

www.yourglass.com



YOUR GLASS POCKET

СОДЕРЖАНИЕ

Ассортимент продукции и марок

7

I. ГРУППА AGC

1	Вводная информация	10
2	Контакты	15
3	Забота об окружающей среде	20

II. ВСЕ О СТЕКЛЕ

1	Введение	26
1.1	Номенклатура	28
1.2	Общепринятые нормы	29
1.3	Солнечное излучение	30
2	Характеристики стекла	34
2.1	Световые и энергетические характеристики	36
2.2	Коэффициент цветопередачи	39
2.3	Излучательная способность	41
2.4	Теплоизоляция	43
2.5	Шумоизоляция	52
2.6	Безопасность и защита	70
2.7	Огнестойкость	83
3	Обзор продукции AGC	92
3.1	Сырьевое стекло	95
3.2	Переработанное стекло	102
4	Стекло для фасадов и стен	108
4.1	Защита от УФ излучения	110
4.2	Защита от ИК излучения	111
4.3	Световой комфорт	112
4.4	Тепловой комфорт	115
4.5	Акустический комфорт	122
4.6	Безопасность и защита	125
4.7	Собственные особенности стекла	129

III. ВЫБОР СТЕКЛА

1	Стекло для фасада и кровли	138
1.1	Этапы выбора стекла	139
1.2	Стекло для использования на фасаде	164
2	Декоративное стекло	166
2.1	Факторы, влияющие на выбор стекла	167
2.2	Прозрачное, полупрозрачное или непрозрачное?	170

IV. МАРКИ И ПРОДУКТЫ

1. ФЛОАТ

1.1	Вводная информация	176
1.2	Линейки флоат-стекла	179
	Planibel Clear, Planibel Clearvision, Planibel Linea Azzurra	180
	Planibel Coloured	186

2. НАРУЖНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ

2.1	Вводная информация	192
2.2	Теплоизоляция	196
	Низкоэмиссионное покрытие – линейка iplus	204
	iplus Top 1.1 & iplus Top 1.1 ^T	206
	iplus Advanced 1.0 & iplus Advanced 1.0 ^T	208
	iplus LS & iplus LST	210

[Содержание, продолжение >>>](#)

iplus Energy Plus ^T , iplus Energy ^N & iplus Energy ^{NT}	212
iplus AF, iplus AF Top & iplus AF Energy ^N	214
Специальные низкоэмиссионные покрытия:	
Planibel G, G fasT & Isocomfort	216
Стеклопакеты - линейка Thermobel	218
Thermobel Advanced 0.8 ⁽¹⁾	221
2.3 Солнцезащитные свойства	223
Planibel Coloured	225
Stopsol	226
Sunergy	232
Stopray & ipasol	235
2.4 Шумоизоляционное стекло	240
Stratophone	242
Thermobel, Thermobel Stratobel & Thermobel Stratophone	245
2.5 Многослойное защитное стекло	248
Stratobel (Thermobel) Stratobel Security	250
2.6 Термически обработанное стекло	252
Термически упрочненное стекло	252
Термически закаленное защитное стекло	265
Закаленное стекло с термовыдержкой (HST)	269
2.7 Моллированное стекло	271
2.8 Стекло с эмалевым покрытием и межэтажная облицовка	276
Colorbel	278
Artlite & Artlite Digital	280
Thermobel VIP	282
2.9 Системы (Structura)	285
Structura	286
2.10 Полностью стеклянные фасады	291
Структурное остекление	292

3. ИНТЕРЬЕРНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ

3.1 Вводная информация	296
3.2 Зеркала и отражающее стекло	299
Mirox New Generation Ecological (MNGE)	301
Mirox 3G	305
Mirold Morena	307
Sanilam Easycut	309
ipachrome design	311
Stopsol Supersilver	313
3.3 Лакированное стекло	315
Lacobel & Matelac	316
Lacobel T	320
MyColour by Lacobel	323
SAFE и SAFE+	325
FIX-IN: Решения для клеевого крепления дизайнерского стекла	327
3.4 Матовое стекло	329
Matelux	331
Lacomat	335
3.5 Узорное стекло	337
Imagin	338
Армированное стекло Imagin	342
Oltreluce	344
3.6 Декоративное многослойное стекло	346
Stratobel Clear, White, Black, Coloured	348
3.7 Стекло AntiBacterial™ glass	353
3.8 Стекло для рамок	356
Glamatt	357
Matobel one side	358

4. ВСТРОЕННЫЕ В ЗДАНИЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

SunEwat	362
---------	-----

5. ВСТРОЕННЫЕ ЖАЛОУЗИ

Thermobel Store	368
-----------------	-----

6. ОГНЕСТОЙКОЕ СТЕКЛО

6.1 Вводная информация	372
6.2 Ассортимент огнестойкого стекла	375
Pyrobel & Pyrobelite	376
6.3 Закаленное огнестойкое стекло	383
Pygorane	384

V. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1 Евромаркировка и евростандарты	390
1.1 Евромаркировка и евростандарты	391
1.2 AGC и евромаркировка	394
1.3 Европейские стандарты в области стекла	397
1.4 Прочие европейские стандарты и документы	402
2 Монтаж стекла	408
2.1 Рекомендации по традиционной установке остекления в фальц	410
2.2 Специальные рекомендации по монтажу	414
2.3 Декоративные продукты	414

VI. YOURGLASS.COM

1 Вводная информация	418
2 Your Glass Tools	419



Ex-Sieroterapico — Милан, Италия — Архитектор: Данте О. Бенини и партнеры — iplus Energy^{NT}

Перечень продуктов и марок

Марки	Описание	Стр.
Стекло AntiBacterial™	Флоат-стекло Planibel, лакированное стекло Lacobel или зеркала Mirox с антибактериальной поверхностью	353
Artlite & Artlite Digital	Стекло с шелкотрафаретной или цифровой печатью	278
Моллированное стекло	Моллированное стекло	269
Colorbel	Покрытое эмалью термически обработанное стекло	276
FIX-IN	Решения для клеевого крепления декоративной стекольной продукции	327
Glamatt	Антибликовое стекло для рамок	357
Термически упрочненное стекло	Термически обработанное стекло	260
Imagin	Узорное декоративное стекло	338
Армированное стекло Imagin	Узорное стекло с интегрированной металлической сеткой	342
Стеклопакеты (звукозащитные)	Стеклопакеты со звукотермоизоляционными свойствами	243
Стеклопакеты (общие вопросы)	Стеклопакеты	193
ipachrome design	Флоат-стекло с многослойным покрытием на основе хрома с повышенным коэффициентом отражения	311
iplus Top 1.1	Стекло с магнетронным покрытием для качественной теплоизоляции	206
iplus Top 1.1T	Стекло с закаливаемым магнетронным напылением для качественной теплоизоляции	206
iplus Advanced 1.0	Стекло с магнетронным покрытием для повышенной теплоизоляции	208
iplus Advanced 1.0T	Стекло с закаливаемым магнетронным напылением для повышенной теплоизоляции	208
iplus LS	Стекло с магнетронным напылением для двухкамерных стеклопакетов. Хорошая теплоизоляция и приток солнечного тепла	210
iplus LST	Стекло с закаливаемым магнетронным напылением для двухкамерных стеклопакетов. Хорошая теплоизоляция и приток солнечного тепла	210
iplus Energy ^N	Стекло с магнетронным покрытием для повышенной теплоизоляции и улучшенных солнцезащитных свойств	212

Марки	Описание	Стр.
iplus Energy ^{NT} / iplus Energy Plus ^T	Стекло с закаливаемым магнетронным покрытием для повышенной теплоизоляции и улучшенных солнцезащитных свойств	212
iplus AF	Стекло с пиролитическим покрытием, препятствующим запотеванию	214
iplus AF Top	Стекло с пиролитическим и магнетронным покрытием, сочетающее теплозвукотермоизоляционные свойства и защиту от запотевания	214
iplus AF Energy ^N	Стекло с пиролитическим и магнетронным покрытием, сочетающее теплоизолирующие, солнцезащитные свойства и защиту от запотевания	214
Lacobel & Matelac	Лакированное стекло	316
Lacobel T	Закаливаемое лакированное стекло	320
MyColour by Lacobel	Лакированное стекло — цвет на заказ	323
Lacomat	Матовое лакированное стекло	335
Matelux	Матовое стекло	331
Matobel One Side	Антибликовое стекло для рамок	358
Mirold Morena	Окисленное зеркало под старину	307
Mirox 3G	Экологичные зеркала — ROHS	305
Mirox MNGE	Не содержащие меди экологически безопасные зеркала с пониженным содержанием свинца	301
Oltreluce	Узорное декоративное стекло, созданное Микеле де Лукки	344
Planibel Coloured	Окрашенное в массе флоат-стекло	186
Planibel Clear	Бесцветное флоат-стекло	180
Planibel Clearvision	Флоат-стекло повышенной прозрачности	181
Planibel Linea Azzurra	Бесцветное стекло с уникальным голубоватым оттенком	182

Марки	Описание	Стр.
Planibel G / G fasT / Isocomfort	Стекло с закаливаемым пиролитическим покрытием, не требующим зачистки кромки. Лучше всего подходит для использования в промышленных конструкциях, а также в составе строительных стеклопакетов, предназначенных для эксплуатации в суровых климатических условиях	216
Pyrobel / Pyrobelite	Многослойное огнестойкое стекло	376
Pygorane	Закаленное огнестойкое стекло	383
SAFE / SAFE+	Защитная пленка на обратной стороне	325
Sanilam Easycut	Многослойное двустороннее зеркало	309
Stopray & ipasol	Стекло с магнетронным покрытием для повышенной теплоизоляции и улучшенных солнцезащитных свойств	234
Stopsol	Стекло с отражающим пиролитическим покрытием для улучшенной защиты от солнца	226
Stopsol Supersilver	Стекло с пиролитическим покрытием с повышенной степенью отражения	313
Stratobel	Многослойное защитное стекло	248
Stratobel Security	Многослойное защитное стекло с промежуточным слоем из PVB-пленки – одинарное остекление или стеклопакет	250
Stratobel Clear, White, Black, Coloured	Многослойное защитное стекло с бесцветными или цветными слоями PVB	348
Stratophone	Шумоизоляционное многослойное защитное стекло	240
Structura	Системы конструкционного остекления с точечной фиксацией для использования в составе конструкционных элементов и для остекления	284
Конструкционное остекление	Стеклопакеты, используемые в составе конструкционного остекления	290
Sunergy	Стекло с пиролитическим покрытием с пониженной степенью отражения для увеличенной защиты от солнца и теплоизоляции	231
SunEwat	Многослойное защитное стекло со встроенными фотоэлектрическими элементами	362
Закаленное защитное стекло	Термически обработанное защитное стекло	263
Закаленное стекло с термовыдержкой (HST)	Термически обработанное защитное стекло, подвернутое термовыдержке (HST)	267
Thermobel	Линейка стеклопакетов, поставляемых AGC Glass Europe	218
Thermobel Store	Стеклопакеты со встроенными шторами	368
Thermobel VIP	Стеклопакеты для межэтажной облицовки	280



Vertigo – София, Болгария – Архитектор: Panidea – Lacobel Red Luminous



AGC Glass Building – Лувен-ла-Нёв, Бельгия – Архитектор: Philippe Samyn and Partners – Thermobel TopN+ на Clearvision

© AGC Glass Europe – Philippe SAMYN and PARTNERS sprl, architects and engineers – BEAI sa

Художественное воплощение: Жорж Мёран – Фотограф: Мари-Франсуаз Плиссар



Группа AGC

- 1 Вводная информация
- 2 Контакты
- 3 Забота об окружающей среде

— 1 — ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



AGC Glass Building – Лувен-ла-Нё, Бельгия – Архитектор: Philippe Samyn and Partners –

Стеклянные жалюзи из многослойного Planibel Clearvision с шелкотрафаретной печатью

© AGC Glass Europe – Philippe SAMYN and PARTNERS sprl, architects and engineers – BEAI sa

AGC GLASS EUROPE

▼ Краткий обзор

AGC Glass Europe – европейское подразделение AGC Glass, одного из ведущих мировых производителей стекла. AGC Group объединяет 200 в более чем 30 странах, сосредоточенных в 3 основных сегментах бизнеса: производстве стекла, электроники и химикатов.

AGC Glass Europe производит, перерабатывает и продает флоат-стекло для строительства (наружное остекление и декоративное стекло для отделки интерьеров), автомобильной промышленности (поставки на конвейер и на рынок запасных частей), а также специализированных отраслей.

Компания владеет 18 флоат-линиями, 6 предприятиями по выпуску автостекла, научно-исследовательским центром, а также более чем 100 предприятиями по всей Европе от Испании до России, включая производственные сети в Бельгии, Германии, Нидерландах, Франции, Польше и Чешской Республике.

Научно-исследовательский центр AGC в самом сердце Бельгии выделяет 70% своего бюджета на создание экологичных продуктов, решений и производственных технологий.

▼ Стекольные эксперты к вашим услугам

В 2009 компания AGC открыла собственную дистрибуционную сеть для продаж сырьевого стекла, состоящую из 12 региональных дистрибуционных центров (RDC) и более чем 40 локальных дистрибуционных центров (LDC). Это число с годами будет только расти.

Эта логистическая инфраструктура опирается на радикально новую рыночную стратегию, ориентированную на нужды клиентов. Крупные клиенты могут выбирать из обширной линейки доступной продукции (включая стекло, производимое в других регионах), размещать смешанные заказы на доставку различных типов стекла одним транспортом при более коротких сроках доставки. Отличительной особенностью LDC является возможность поставлять более мелкие партии стекла (отдельными блоками — как однородными, так и миксованными — или даже отдельными листами) переработчикам. Клиенты могут воспользоваться дополнительными услугами, например, возможностью самостоятельно забрать заказ и, при необходимости, услугами по резке и шлифовке стекла.

▼ Стекольные эксперты к вашим услугам

Кроме того, AGC Glass Europe оказывает помощь архитекторам и заказчикам в процессе проектирования, дизайна и обработки стекольных изделий благодаря целым командам консультантов, в том числе:

> IBP: Международные строительные проекты

International Building Projects (IBP) – команда экспертов в области обработки стекла и архитектуры, ответственная за поддержку инвесторов, архитекторов, проектных бюро, изготовителей фасадов и переработчиков в реализации специализированных технических решений, уделяя особое внимание стеклянным фасадам, кровлям и иным видам специальных решений для наружной отделки зданий.

> IDC: Консультанты по дизайну интерьера

Interior Design Consultant (IDC) – команда экспертов в области стекла и дизайна, помогающая архитекторам, планировщикам, дизайнерам, изготовителям мебели и переработчикам в выборе подходящих видов стекла AGC для интерьерных проектов и изготовления мебели.

> TAS: Служба технических консультантов — продукты

Служба технических консультантов AGC – команда экспертов в области стекла, предоставляющая техническую поддержку по продуктам компании с особым упором на специальные виды продукции. Техническая поддержка затрагивает такие виды работ, как разработка технических паспортов, статических расчетов, тепловой анализ, включая оценку риска термических напряжений, консультации по звукоизоляции, рекомендации по монтажу, вспомогательные проектные работы для специальных областей применения стекла и др.

> TAS: Служба технических консультантов — Процессы

Команда специалистов TAS по технологическим процессам предоставляет консультации клиентам по вопросам переработки стекла AGC, уделяя особое внимание процессам закаливания и термического упрочнения.

Представители четырех команд поддержки работают по всей Европе, включая Россию.

ИСТОРИЯ НОВАТОРСТВА

▼ Великая традиция производства стекла

В 19 веке Бельгия была крупнейшим экспортером стекла в мире и одним из основных производителей полированного стекла. На заре 20 века при поддержке Эмиля Гоббе бельгийский инженер Эмиль Фурко представил первую механическую систему производства стекла. Система вертикального вытягивания стекла повлияла на развитие стекольной промышленности по всему миру, прида на смену процессу ручного дутья, который ранее использовался повсеместно для выпуска оконного стекла.

Быстрое развитие процессов механизации позволило сосредоточить производственные мощности на территории Бельгии. В конечном итоге этот процесс привел к слиянию в 1961 двух крупнейших производителей плоского стекла "Glaces et Verres" (Glaver S.A.) и "Union des Verreries Mecaniques Belges" (Univerbel S.A.) и созданию компании Glaverbel.

▼ Революция флоат-процесса

В 1963 Glaverbel вышла на рынок Нидерландов, построив завод по вертикальному вытягиванию стекла в Тиле. В 1965 Glaverbel открывает первую в континентальной Европе линию по выпуску флоат-стекла в Мистье в Бельгии. В 1972 французская компания BSN (Danone) берет под контроль Glaverbel и интегрирует бельгийскую компанию в собственный дивизион по выпуску плоского стекла. Технологическая революция, обусловленная внедрением флоат-процесса, повлекла за собой радикальную реструктуризацию стекольной отрасли с закрытием линий по производству листового стекла. Рецессия в мировой экономике также способствовала кризису в отрасли, что оказало огромное влияние на показатели безработицы. Компания Glaverbel начала диверсификацию бизнеса в сторону переработки стекла.

▼ От Бенилюкса к международной группе

В 1981 BSN избавилась от стекольного бизнеса и Glaverbel была куплена Asahi Glass Co. Ltd. (Япония). Благодаря значительной свободе в принятии управленческих решений Glaverbel расширяла свое присутствие в Западной Европе посредством инвестиций, партнерских соглашений и поглощений. Выход на биржу в 1987 обеспечил необходимые ресурсы для реализации амбициозной стратегии роста с географическим расширением производственной базы и инвестициями в высокотехнологичную продукцию.

▼ Пионер и лидер на рынках Восточной Европы

В 1991 Glaverbel стала первой западной промышленной компанией, инвестировавшей в экономику бывшей Чехословакии посредством поэтапного приобретения государственной компании по выпуску плоского стекла (сегодня AGC Flat Glass Czech). Glaverbel продолжила расширение бизнеса в Центральной Европе, построив обширную сеть дистрибуционных центров и перерабатывающих предприятий. В 1997 Glaverbel продолжила свой марш на восток, став первым западным производителем стекла, инвестировавшим в производство в России с поэтапным приобретением ведущего в стране производителя плоского стекла (сегодня AGC Борский стекольный завод). Компания также организовала в России обширную дистрибуционную сеть. В 1998 Glaverbel приобрела европейские производственные предприятия PPG Glass Industries, расположенные в основном в Италии и Франции. Наконец, Glaverbel подтвердила свои лидирующие позиции в России, построив в 2004 производственный комплекс в городе Клин, выпускающий флоат-стекло, зеркала и изоляционное стекло. Это предприятие стало первым заводом, построенным в России в чистом поле западной стекольной компанией.

▼ Полноценная интеграция в AGC

В 2002 в рамках всемирной реорганизации компании AGC взяла Glaverbel под полный контроль с выводом акций компании с фондового рынка. В 2007 AGC объединила свои компании по всему миру под единым именем, а Glaverbel была переименована сначала в AGC Flat Glass Europe, а в 2010 в AGC Glass Europe.

▼ Стратегический альянс с Interpane

В июле 2012 было положено начало новому альянсу в стекольной промышленности: AGC и Interpane, ведущий немецкий производитель и переработчик стекла, объединили усилия в целях повышения качества обслуживания клиентов в немецкоговорящих регионах.

— 2 — КОНТАКТЫ



AGC Glass Building — Лувен-ла-Нев, Бельгия — Архитектор: Philippe Samyn and Partners — стеклянные жалюзи из Planibel Clearvision, Thermobel TopN+, Lacobel T Crisp White для межэтажной облицовки © AGC Glass Europe — Philippe SAMYN and PARTNERS sprl, архитекторы и проектировщики — BEAI sa -

Фотограф: Мари-Франсуаз Глиссар

АВСТРИЯ

AGC Interpane

Тел.: +49 39 205 450 440 – Факс: +49 39 205 450 449

igd@interpane.com

БЕЛЬГИЯ

AGC Glass Europe

Тел.: +32 2 409 30 00 – Факс: +32 2 672 44 62

sales.belux@eu.agc.com

БОЛГАРИЯ / МАКЕДОНИЯ

AGC Flat Glass Bulgaria

Тел.: +359 2 8500 255 – Факс: +359 2 8500 256

bulgaria@eu.agc.com

ХОРВАТИЯ / СЛОВЕНИЯ / БОСНИЯ И ГЕРЦЕГОВИНА

AGC Flat Glass Adriatic

Тел.: +385 1 6117 942 – Факс: +385 1 6117 943

adriatic@eu.agc.com

ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА / СЛОВАКИЯ

AGC Flat Glass Czech

Тел.: +420 417 50 11 11 – Факс: +420 417 502 121

czech@eu.agc.com

ЭСТОНИЯ

AGC Flat Glass Baltic

Тел.: +372 66 799 15 – Факс: +372 66 799 16

estonia@eu.agc.com

ФИНЛЯНДИЯ

AGC Flat Glass Suomi

Тел.: +358 9 43 66 310 – Факс: +358 9 43 66 3111

sales.suomi@eu.agc.com

ФРАНЦИЯ

AGC Glass France

Тел.: +33 1 57 58 30 31 – Факс: +33 1 57 58 31 63

sales.france@eu.agc.com

ГЕРМАНИЯ

AGC Interpane

Тел.: +49 39 205 450 440 – Факс: +49 39 205 450 449

igd@interpane.com

ГРЕЦИЯ/ МАЛЬТА/ АЛБАНИЯ

AGC Flat Glass Hellas

Тел.: +30 210 666 9561 – Факс: +30 210 666 9732

sales.hellas@eu.agc.com

ВЕНГРИЯ

AGC Glass Hungary

Тел.: +36 34 309 505 – Факс: +36 34 309 506

hungary@eu.agc.com

ИТАЛИЯ

AGC Flat Glass Italia

Тел.: +39 02 626 90 110 – Факс: +39 02 65 70 101

development.italia@eu.agc.com

ЛАТВИЯ

AGC Flat Glass Baltic

Тел.: +371 6 713 93 59 – Факс: +371 6 713 95 49

latvia@eu.agc.com

ЛИТВА

AGC Flat Glass Baltic

Тел.: +370 37 451 566 – Факс: +370 37 451 757

lithuania@eu.agc.com

НИДЕРЛАНДЫ

AGC Flat Glass Nederland

Тел.: +31 344 67 97 04 – Факс: +31 344 67 96 99

sales.nederland@eu.agc.com

ПОЛЬША

AGC Flat Glass Polska

Тел.: +48 22 872 02 23 – Факс: +48 22 872 97 60

polska@eu.agc.com

РУМЫНИЯ

AGC Flat Glass Romania

Тел.: +40 318 05 32 61 – Факс: +40 318 05 32 62

romania@eu.agc.com

РОССИЯ

AGC Glass Russia

Тел.: +7 495 411 65 65 – Факс: +7 495 411 65 64

sales.russia@eu.agc.com

СЕРБИЯ/ЧЕРНОГОРИЯ

AGC Flat Glass Jug

Тел.: +381 11 30 96 232 – Факс: +381 11 30 96 232

jug@eu.agc.com

ИСПАНИЯ / ПОРТУГАЛИЯ

AGC Flat Glass Ib rica

Тел.: +34 93 46 70760 – Факс: +34 93 46 70770

sales.iberica@eu.agc.com

ШВЕЦИЯ/НОРВЕГИЯ/ДАНИЯ

AGC Flat Glass Svenska

Тел.: +46 8 768 40 80 – Факс: +46 8 768 40 81

sales.svenska@eu.agc.com

ШВЕЙЦАРИЯ

AGC Interpane

Тел.: +49 39 205 450 440 – Факс: +49 39 205 450 449

igd@interpane.com

УКРАИНА

AGC Flat Glass Ukraine

Тел.: +380 44 230 60 16 – Факс: +380 44 498 35 03

sales.ukraine@eu.agc.com

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

AGC Glass UK

Тел.: +44 1788 53 53 53 – Факс: +44 1788 56 08 53

sales.uk@eu.agc.com

ПРОЧИЕ СТРАНЫ

AGC Glass Europe

Тел.: +32 2 409 30 00 – Факс: +32 2 672 44 62

sales.headquarters@eu.agc.com

Региональные представительства AGC в России.

*[Полный список адресов на сайте **www.agc-info.ru**](http://www.agc-info.ru)*

З ЗАБОТА ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ



Техновационный центр AGC – Госсли, Бельгия- Архитектор: ASSAR Architects – SunEwat XL

Хотя энергосберегающие здания являются самой сложной архитектурной задачей современности, следование принципам устойчивого развития в строительстве и модернизации зданий — соответственно, используемых компонентов — остаются в центре внимания.

Строительная отрасль Евросоюза входит в новую, более экологичную эпоху, характеризующуюся четырьмя основными изменениями:

- > Строительная отрасль переживает влияние **законодательных изменений** в области охраны окружающей среды, энергоэффективности и качества жизни
- > **Все большее предпочтение** отдается природным материалам, сохраняющим здоровье людей в помещениях
- > **Рост цен** на ресурсы формирует спрос на энергоэффективные материалы, допускающие повторную переработку
- > **Инвестиции в сертифицированные «зеленые» строения** набирают популярность, что требует использования экологически безопасных продуктов

AGC И CRADLE TO CRADLE: УСТОЙЧИВОЕ СОЧЕТАНИЕ

Cradle to Cradle® (C2C) воплощение идей немецкого химика Микаэля Браунгарта и американского архитектора Уильяма МакДоноу. Вместе они создали программу, получившую название McDonough Braungart Design Chemistry (MBDC), призывающую деловые круги, власти, научные круги, строителей и разработчиков более разумно создавать продукты, здания и жилые дома путем оптимизации производственных процессов, вносящих положительный вклад в изменение окружающей среды (например, посредством генерации энергии и снижения загрязнения воздуха).

Философия C2C ориентирована на создание мира без ресурсных ограничений, в котором:

- > Концепция отходов более не существует – ресурсы могут использоваться повторно неограниченное количество раз
- > Все материалы безопасны и безвредны для здоровья, поскольку для их создания использованы правильные ингредиенты
- > Выбросы оксида углерода перестали быть проблемой, поскольку для технологических процессов используется чистая возобновляемая энергия.

Эта философия согласуется с нашим принципом Going Green. AGC – первый и пока единственный европейский производитель стекла, предлагающий обширную линейку продуктов, отмеченных знаком Cradle to Cradle Certified™.

C2C: РАСТУЩЕЕ ПРИЗНАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРОВ

Свыше 60% продукции Cradle to Cradle Certified™ (к настоящему моменту в мире сертифицировано порядка 500 продуктов) предназначены для строительства и отделки интерьеров: напольная плитка, остекление, мебель и др. Программа Cradle to Cradle Certified™ получает растущее международное признание, поскольку сертифицированные продукты производятся лидерами рынка, а в Европе запускается все больше национальных платформ C2C.

ПРИВЕРЖЕННОСТЬ ПРИНЦИПАМ CRADLE TO CRADLE®

В то время, как многие виды сертификаций ориентированы на одну определенную характеристику продукта, продуктовый стандарт C2C оценивает продукты по пяти категориям воздействия на здоровье людей и окружающую среду. Для получения сертификата продукт должен соответствовать строгим стандартам во всех пяти категориях. Компания AGC превосходит базовые требования в каждой из категорий.

- > Безопасность для здоровья
- > Возможность повторного использования
- > Возобновляемые источники энергии

- > Рациональное водопотребление
- > Социальная справедливость.

▼ Дополнительная ценность продуктов Cradle Certified™

Новая версия рейтинга LEED Version 4 для нового строительства, официально запущенная в конце ноября 2013, дает дополнительные баллы продуктам Cradle to Cradle Certified™. В этой новой версии использование продуктов Cradle to Cradle Certified™ позволяет получить до двух дополнительных баллов в разделе Материалы и Ресурсы. Эта оценка стимулирует разработчиков проекта к выбору «более безопасных для здоровья продуктов и материалов» в целях минимизации использования и формирования опасных веществ. Таким образом, используя продукты AGC Cradle to Cradle Certified™, архитекторы и строители могут получить дополнительные баллы.

AGC получила серебряные свидетельства Cradle to Cradle Certified™ Silver для следующих видов продукции:

- > Флоат-стекла
- > Стекла с магнетронным напылением
- > Lacobel, Matelux, Matelac и Mirox
- > Многослойного стекла (Stratobel и Stratophone).

▼ Предусмотрено 5 уровней сертификации:

Базовый, Бронзовый, Серебряный, Золотой и Платиновый. Стремясь сохранить серебряную сертификацию и достичь еще более высоких оценок, AGC обязуется постоянно улучшать свою продукцию и производственные процессы.





Геламко Арена — Гент, Бельгия — Архитектор: Bonick — Stoeray Ultra-50 on Clearvision



— || — All about glass

1 Введение

- 1.1 Номенклатура
- 1.2 Общепринятые нормы
- 1.3 Солнечное излучение

2 Характеристики стекла

- 2.1 Световые и энергетические характеристики
- 2.2 Коэффициент цветопередачи
- 2.3 Излучательная способность
- 2.4 Теплоизоляция
- 2.5 Шумоизоляция
- 2.6 Безопасность и защита
- 2.7 Огнестойкость

3 Обзор продукции AGC

- 3.1 Сырьевое стекло
- 3.2 Переработанное стекло

4 Стекло для фасадов и стен

- 4.1 Защита от УФ излучения
- 4.2 Защита от ИК излучения
- 4.3 Световой комфорт
- 4.4 Тепловой комфорт
- 4.5 Акустический комфорт
- 4.6 Безопасность и защита
- 4.7 Собственные особенности стекла

— 1 — ВВЕДЕНИЕ



Впервые стекло было использовано в строительстве чуть более 2000 лет назад для герметизации проемов в конструкциях здания. Уже в те времена использовались основные функции стекла: пропускание света и определенная защита от ветра, холода и дождя.

Тем не менее, использование стекла в строительстве стало распространенной нормой лишь несколько столетий назад, и лишь в 20 веке свойства стекла получили достаточное развитие при использовании в жилых домах и коммерческих зданиях.

В конце 1940х начала формироваться концепция стеклопакета как средства улучшения теплоизоляции, но реальное развитие данного продукта в Западной Европе началось с наступлением энергетического кризиса в 1970х.

С того времени развитие стекла с покрытием, многослойного стекла и прочих производных видов стекольной продукции (а также активных систем со встроенными в здание фотоэлектрическими компонентами) обеспечило создание высококачественных решений для таких задач как повышение светового комфорта, защита от перегрева, оптимальное использование солнечной энергии, встроенные функции защиты и безопасности, а также акустический комфорт.

Сегодня существует растущий спрос на сочетание различных функций стекольной продукции, используемой в строительстве.

В следующих трех главах компания AGC:

- > Представит характеристики стекла
- > Проиллюстрирует функциональные особенности стекольной продукции AGC при использовании в зданиях
- > Предложит обзор стекольной продукции AGC.

1.1 – Номенклатура

Наименования характеристик изложены в стандартах EN 410 и EN 673. Соответствующие названия и научные обозначения приведены в следующей таблице.

EN 410

Характеристика	Наименование	Обозначение
Коэффициент отражения света	LR	ρ_v
Коэффициент пропускания света	LT	τ_v
Прямое пропускание солнечного тепла	DET	τ_e
Прямое поглощение солнечного тепла	EA	α_e
Прямое отражение солнечного тепла	ER	ρ_e
Солнечный фактор	SF	g

EN 673

Характеристика	Наименование	Обозначение
Коэффициент теплопередачи	U_{glass}	U_g

1.2 – Общепринятые нормы

Нумерация поверхностей стекла и позиций установки покрытий для различных сборных конструкций (также используемая на сайте www.yourglass.com) приведена ниже

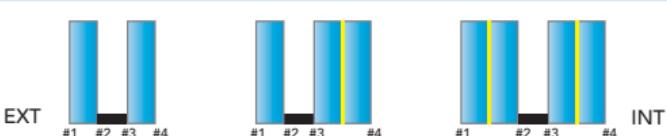
Монолитное стекло (всегда от 1 до 2)



Многослойное стекло (всегда от 1 до 2)



Однокамерный стеклопакет (всегда от 1 до 4)



Двухкамерный стеклопакет (всегда от 1 до 6)



Пример: Как описать Stopsol Classic green в составе триплекса



= Stopsol Classic green #1
+ Planibel Clear



= Planibel Clear
+ Stopsol Classic green #2



= Stopsol Classic green со стороны PVB
+ Planibel Clear



= Planibel Clear
+ Stopsol Classic green со стороны PVB

1.3 – Солнечное излучение

Базовые свойства солнечного излучения и его взаимосвязь с электромагнитным излучением крайне необходимы для понимания разделов, посвященных световым и энергетическим характеристикам и теплоизоляции.

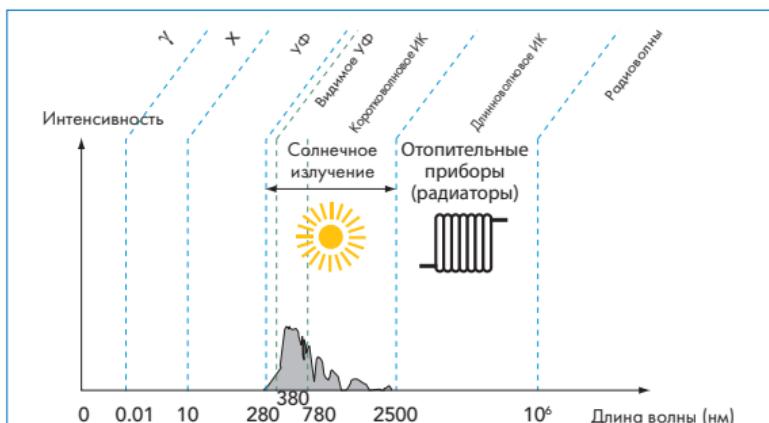
Каждый день мы подвергаемся воздействию различных излучений, в том числе излучению Солнца. В таблице и на рисунках представлены различные типы излучений с разбивкой по длине волн.

Классификация электромагнитных излучений в зависимости от длины волны

Тип излучения	Длина волны (нм) ⁽¹⁾
Гамма излучение	от 0 до 0,01
Рентгеновское излучение	от 0,01 до 10
Ультрафиолетовое (УФ) излучение	от 10 до 380
УФ С	от 10 до 280
УФ В	от 280 до 315
УФ А	от 315 до 380
Видимое излучение	от 380 до 780
Инфракрасное (ИК) излучение	
Коротковолновое ИК А	от 780 до 1400
Коротковолновое ИК В	от 1400 до 3000
Длинноволновое ИК С	от 3000 до 15000
Дальнее инфракрасное	от 15.000 до 1.000.000
Микроволновое	1мм до 1м
Радиоволны	1мм до 100.000км

(1) 1нм = 1 нанометр = 10^{-9} м

Различные типы электромагнитных волн



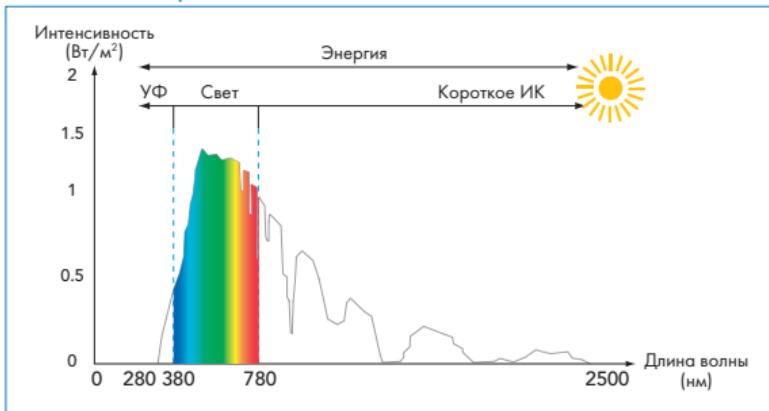
1.3.1 СОЛНЕЧНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Солнечное излучение занимает лишь незначительную часть спектра электромагнитных волн. Его состав показан в таблице и на рисунке ниже. Спектр видимого света представляет собой малую часть солнечного спектра.

Состав солнечного спектра

Тип излучения	Длина волны (нм)	Распределение энергии
УФ	от 280 до 380	примерно 5 %
Видимое	от 380 до 780	примерно 50 %
ИК	от 780 до 2500	примерно 45 %

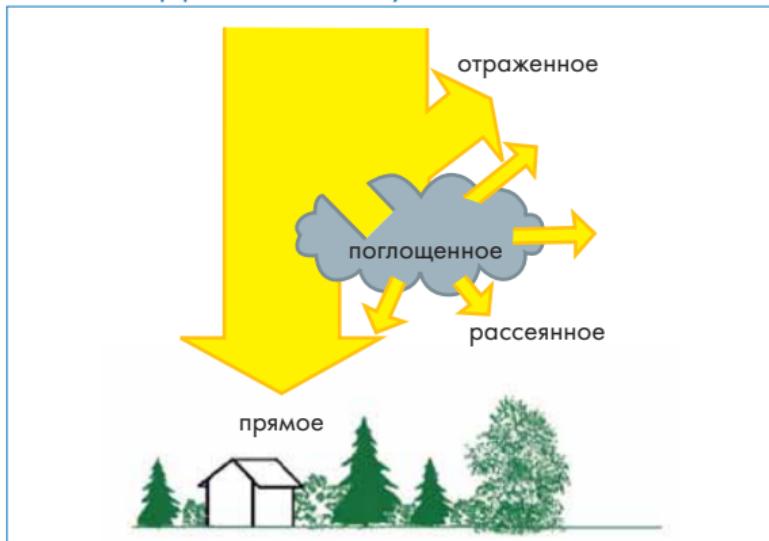
Солнечный спектр



Солнце является источником солнечного излучения. Оно выделяет 66 млн $\text{Вт}/\text{м}^2$ энергии, являющейся результатом цепных ядерных реакций. Только малая доля этой энергии поступает в нашу атмосферу. Эта доля – 1,353 $\text{Вт}/\text{м}^2$ – называется постоянной солнечного излучения.

Получаемая от солнца энергия всегда ниже постоянной солнечного излучения, поскольку атмосфера поглощает примерно 15% солнечного излучения и дополнительно отражает еще 6% в открытый космос. Общее солнечное излучение определяется как сумма прямого и рассеянного излучения.

Влияние атмосферы на солнечное излучение



Приток энергии также зависит от времени года (угла падения солнечного света относительно Земли), широты, погодных условий (облачности), загрязнения, ориентации фасада и др.

1.3.2 СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ

Свет представляет собой часть солнечного спектра – от 380 нм до 780 нм, – различимую человеческим глазом.

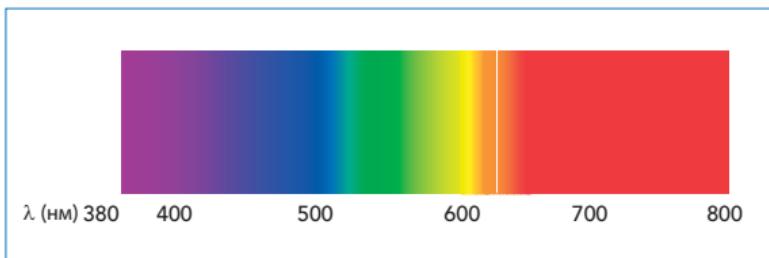
В таблице и на рисунках ниже показан состав солнечного света.

Состав света

Цвет	Длина волны (нм) ⁽¹⁾
Фиолетовый	от 380 до 462
Синий	от 462 до 500
Зеленый	от 500 до 577
Желтый	от 577 до 600
Оранжевый	от 600 до 625
Красный	от 625 до 780

(1) 1нм = 1 нанометр = 10^{-9} м.

Свет



Мы воспринимаем свет визуально, но он также может рассматриваться в форме энергии. На долю света приходится примерно половина солнечной энергии.

1.3.3 СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

Получаемая Землей энергия поступает с солнечным излучением и формируется за счет:

- > УФ излучения
- > видимого света
- > короткого инфракрасного излучения.

Другими источниками энергии на земле могут быть излучатели длинноволнового ИК излучения, такие как радиаторы, системы отопления, лампы и пр.

— 2 —

ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕКЛА



Porta Nuova — Милан, Италия — Архитектор: Piuarch — Stopray Vision-60¹

В следующей главе описан целый ряд базовых характеристик стекольной продукции:

- > световые характеристики
- > энергетические характеристики
- > теплоизоляция
- > звукоизоляция
- > безопасность и защита
- > огнестойкость.

2.1 – Световые и энергетические характеристики

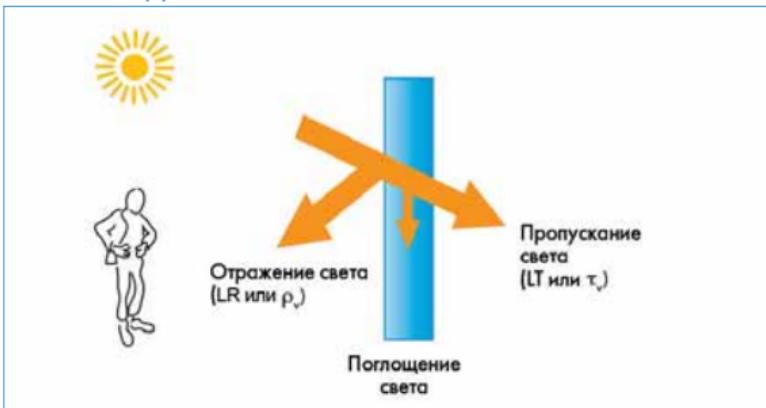
2.1.1 СВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Световые характеристики определяются исключительно на основе видимой части солнечного спектра (от 380 нм до 780 нм).

Коэффициент пропускания света τ_v (LT) и коэффициент отражения ρ_v (LR) определяются, соответственно, как доли видимого света, пропускаемого и отражаемого остеклением.

Излучение, поглощаемое стеклом, невидимо и обычно в расчет не принимается.

Световые коэффициенты



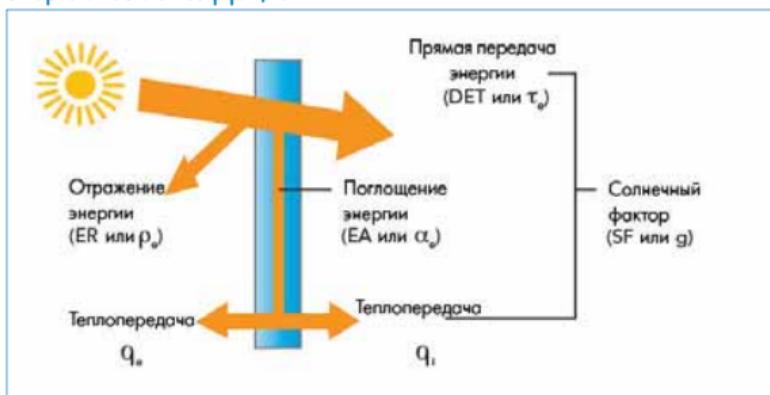
2.1.2 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Когда лучи солнца попадают на стекло, общее падающее солнечное излучение (в диапазоне от 300 нм до 2500 нм) разбивается на:

- > долю re отраженного наружу, где re (или ER) – прямое отражение энергии остеклением
- > долю te пропускаемого через стекло, где te (или DET) – прямое пропускание энергии остеклением

- > долю α_e ρ_e поглощаемого стеклом излучения, где α_e (или EA) прямое поглощение энергии остеклением; поглощение энергии остеклением делится на:
 - долю q_i ρ_e , излучаемого обратно внутрь помещения, где q_i представляет собой коэффициент вторичной внутренней теплопередачи
 - долю q_e ρ_e , излучаемого обратно наружу, где q_e представляет собой коэффициент вторичной наружной теплопередачи.

Энергетические коэффициенты



Эти различные коэффициенты объединяются формулами:

$$\rho_e + \tau_e + \alpha_e = 1 \text{ или } ER + DET + EA = 100$$

и

$$\alpha_e = q_i + q_e$$

Солнечный фактор g (или SF) представляет собой общую передачу энергии (или коэффициент чистого притока солнечного тепла) через остекление; таким образом, это сумма излучения, поступающего напрямую, а также поглощенной и излученной повторно внутрь помещения:

$$g = \tau_e + q_i$$

2.1.3 СЕЛЕКТИВНОСТЬ

Солнечная энергия, поступающая в любое помещение, полностью состоит из солнечного излучения, т.е. ультрафиолетовых лучей, видимого света и инфракрасного излучения.

Количество солнечной энергии, поступающей в здание, может быть ограничено без снижения уровня освещенности благодаря использованию высокоэффективного стекла с покрытием, препятствующего прохождению УФ и ИК излучения, но пропускающего видимый свет. Подобные продукты с покрытием обладают свойством, называемым «селективность».

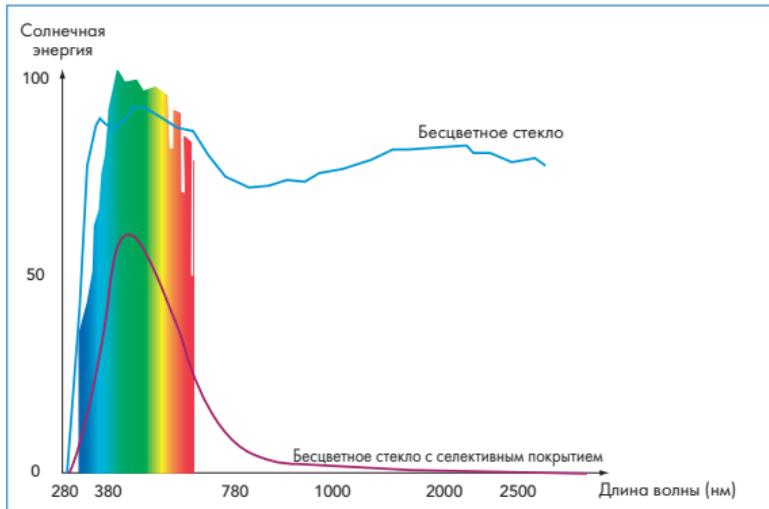
Селективность остекления определяется как соотношение коэффициента пропускания света (LT) к солнечному фактору (SF): селективность = LT/SF .

Селективность при любых условиях составляет от 0,00 до 2,33:

- > 0 непрозрачное стекло, коэффициент светопропускания которого равен 0
- > 2,33 – максимальная теоретически возможная селективность, поскольку свет составляет 43% солнечного спектра.

Чем ближе фактическое значение к 2,33, тем более селективным является остекление.

Селективность



2.2 – Коэффициент цветопередачи

Видимые нами объекты — прозрачные, полупрозрачные или непрозрачные — обладают своим особым цветом.

Цвет зависит от нескольких параметров, таких как:

- > падающий свет (тип освещения)
- > отражающие и пропускающие свойства объекта
- > чувствительность глаза наблюдателя
- > окружающей наблюдаемый объект среды, а также контраста между объектом и окружающими предметами.

Цвет объекта зависит от всех этих факторов, и наблюдатель не всегда воспринимает объект одинаково в зависимости, например, от времени суток или уровня естественной освещенности.

Бесцветное стекло имеет природный зеленоватый оттенок в проходящем свете, связанный с химическим составом основного компонента, песка. Оптические характеристики окрашенных в массе стекол значительно различаются в зависимости от толщины. Бронзовое, серое, голубое и зеленое флоат-стекло снижает количество поступающей солнечной энергии и, соответственно, степень светопропускания.

Таким образом, цвет самого стекла влияет на восприятие при просмотре через окрашенное в массе стекло.

Коэффициент цветопередачи RD65 (Ra): коэффициент является количественным выражением разницы цвета восьми образцов тестовых цветов, освещенных непосредственно эталонным источником света D65, а также светом, исходящим от этого источника и проходящим через остекление. Чем выше значение, тем меньше искажается цвет при наблюдении через остекление.

Обзор значений LT, g, U_g и RD65

Наименование продукта	Состав стекла	LT (%)	g (%)	U _g	RD65 (%)
Planibel Clear	4	90	86	5,8	99
Planibel Clearvision	4	92	91	5,8	100
Stratobel	44,2	88	77	5,5	98
Stratobel Clearvision	44,2	91	84	5,5	100

[1] Заполнение 90% аргон.

[2] Clearvision в качестве среднего листа

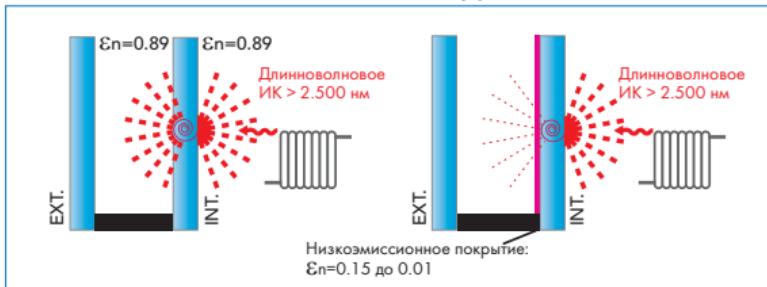
2.3 – Излучательная способность

Коэффициент эмиссии (ε) - emission (излучательная способность) - способность стекла отражать направленное на него длинноволновое ИК излучение (тепло).

Излучательная способность зависит от таких факторов как температура, угол испускания и длина волны.

В целях повышения тепловой энергоэффективности (термоизоляционных свойств) на сырое натрий-кальциевое стекло наносятся тонкопленочные покрытия. Существует два основных метода нанесения: пиролитическое покрытие способом химического осаждения из газовой фазы и магнетронное напыление.

Стеклопакеты и стеклопакеты повышенной эффективности



К примеру, излучательная способность 0,2 означает, что 80% теплового потока, поглощенного стеклом, отражается обратно в здание.

Математическая формула имеет следующий вид:

$$\varepsilon = AE = 1 - TR - RE = 1 - RE \quad (\text{потому что } TR = 0)$$

Стандарт EN 12898 описывает метод замера нормальной излучательной способности ε_n . На практике при расчете теплопередачи используется приведенный коэффициент излучающей способности ε , полученный умножением нормальной излучающей способности на коэффициент,

учитывающий угловое распределение излучающей способности.

Лист бесцветного стекла обладает нормальной излучающей способностью в 0,89, при этом использование пиролитического покрытия позволяет достичь значений от 0,15 до 0,30, а для магнетронных покрытий от 0,01 до 0,04.

2.4 – Теплоизоляция

2.4.1 ПРОХОЖДЕНИЕ ТЕПЛА ЧЕРЕЗ ОСТЕКЛЕНИЕ

Разница в температуре между двумя точками любого тела вызывает перенос тепла от горячей точки к холодной.

Теплопроводность происходит различными путями:

- > теплопередача, т.е. внутри самого материала. Тепло передается последовательно от одной молекулы к другой, например, когда металлический стержень прогревается весь при нагревании с одного конца
- > конвекция в жидкостях и газах. Разность температур создает разницу в плотности. Молекулы из более легких теплых участков поднимаются вверх, в то время как холодные массы движутся в противоположном направлении; эти перемещения приводят к выравниванию температур, например, так происходит при нагревании кастрюли с водой
- > излучение: любое нагретое тело испускает энергию в форме электромагнитного излучения.

Оно пересекает область, прозрачную для волн; но когда волны встречают препятствие, они отдают часть своей энергии препятствию, которое в свою очередь испускает тепло. Этот путь переноса тепла работает и в вакууме, например, в случае солнечного излучения или электрической лампочки.

Конструкция стеклопакета позволяет ограничить потерю тепла путем теплопередачи через стекло благодаря наличию между двумя стеклами изолирующего пространства, заполненного осущенным воздухом или инертным газом.

Фундаментальные механизмы теплопередачи через остекление (в случае, когда наружная температура ниже температуры в помещении)



2.4.2 ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

▼ Вводная информация

Плотность теплового потока q ($\text{Вт}/\text{м}^2$) в секунду, проходящего через остекление из теплой среды в холодную, определяется следующей формулой:

$$q = \frac{(\theta_i - \theta_e)}{R} = U (\theta_i - \theta_e)$$

где

- θ_i и θ_e температуры воздуха внутри и снаружи помещения
- R сопротивление теплопередаче остекления $\text{м}^2\text{К}/\text{Вт}$
- $U = 1/R$ коэффициент теплопередачи остекления $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{К})$

▼ Коэффициент теплопередачи U (ранее k)

Определяет количество тепла, прошедшее через остекление, в установившемся режиме через единицу площади поверхности при разнице температур воздуха по разные стороны в 1°C .

Количество тепла в секунду Q (Вт), проходящее через остекление площадью поверхности S (м^2) из теплой атмосферы в холодную составляет, соответственно:

$$Q = S U (\theta_i - \theta_e)$$

Для твердого изотропного вещества сопротивление теплопередаче R определяется как отношение его толщины e (м) к теплопроводности λ $\text{Вт}/(\text{м}\text{К})$:

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

Для минимизации теплопередачи и обеспечения максимальной теплоизоляции необходимо достичь минимально возможного значения коэффициента теплопередачи U_g остекления (т.е. сопротивление остекления теплопередаче R должно быть максимально высоким).

Стандарт EN 673 в деталях описывает методику расчета коэффициента теплопередачи остекления U_g . Значение, полученное с использованием данного расчета, представляет собой величину U_g в центральной точке остекления, т.е. исключая краевые зоны, вызванные наличием дистанционной рамки и рамы остекления, влияющие на передачу тепла

В следующей таблице показаны значения коэффициента теплопередачи различных типов остекления.

Коэффициент U_g для различных типов остекления [Вт/(мК)]

Состав	DGU	DGU High performance c iplus Advanced 1.0 (#3)				TGU c iplus LS (#2 and 3)		
		воздух	воздух	90% аргон	90% криpton	воздух	90% аргон	90% криpton
4 / 12 / 4	2,9	1,5	1,2	1,0	1,0	0,8	0,6	
4 / 14 / 4	2,8	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	
4 / 15 / 4	2,7	1,3	1,0	1,0	0,9	0,7	0,6	
4 / 16 / 4	2,7	1,3	1,0	1,0	0,9	0,7	0,6	

▼ Коэффициент теплопроводности λ

Определяет количество тепла, прошедшее за 1 с через панель толщиной 1 м и площадью поверхности 1 м² при разнице температур между поверхностями в 1°C.

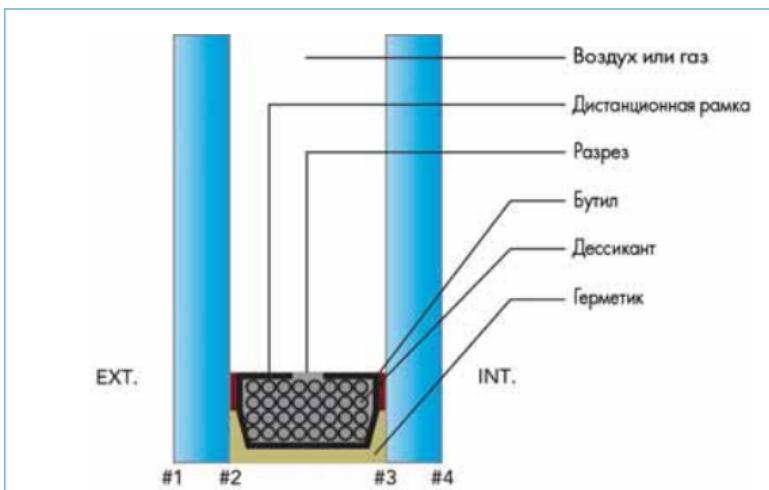
Теплопроводность стекла составляет 1 Вт/(мК). Оно не является теплоизоляционным материалом. Теплоизоляционным считается материал с коэффициентом теплопроводности менее 0,065 Вт/(мК).

2.4.3 РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ ИЗОЛИРУЮЩЕГО ОСТЕКЛЕНИЯ

▼ Стандартный однокамерный стеклопакет

Стандартный однокамерный (двойной) стеклопакет изготовлен из двух листов стекла с дистанционной рамкой и полостью, заполненной осущенным воздухом. Поскольку воздух обладает теплопроводностью 0,025 Вт/(мК) (при 10°C), при этом теплопроводность стекла равна 1,0 Вт/(мК), воздушная прослойка улучшает термоизоляционные свойства и снижает коэффициент U_g остекления.

Однокамерный стеклопакет: ориентация компонентов и количество сторон



Поверхности однокамерного стеклопакета обычно нумеруют цифрами от 1 до 4 (снаружи внутрь), а для двухкамерного – от 1 до 6.

Определенного улучшения можно достичь посредством замены осущеного воздуха в полости ($\lambda = 0,025 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, $\rho = 1,23 \text{ кг}/\text{м}^3$, при 10°C , т.е. при обычных условиях, описанных в стандарте EN 673) на теплоизоляционный газ, обладающий более низкой теплопроводностью, а также большей объемной массой для снижения конвекции (затрудняет перемешивание).

Теплоизолирующие газы снижают коэффициент U_g изолирующего стеклопакета на $0,2\text{--}0,3 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{К})$ и применяются исключительно в сочетании с низкоэмиссионными покрытиями. Таким образом достигается максимальное значение теплоизоляционных показателей.

На практике при производстве изоляционного стекла используется аргон ($\lambda = 0,017 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, $\rho = 1,70 \text{ кг}/\text{м}^3$).

▼ Стеклопакеты повышенной эффективности

Технологический прогресс, достигнутый в производстве высокоеффективных изоляционных покрытий играл ведущую роль в выводе на рынок целой линейки высокоеффективного изоляционного остекления.

Эти высокоеффективные теплоизоляционные покрытия называются низкоэмиссионными покрытиями (или low-e покрытиями) и представляют собой:

- > мягкие low-e покрытия, производимые магнетронным нанесением
- > твердые low-e покрытия, наносимые непосредственно на линии в процессе выпуска флоат-стекла.

Свойства низкоэмиссионного покрытия:

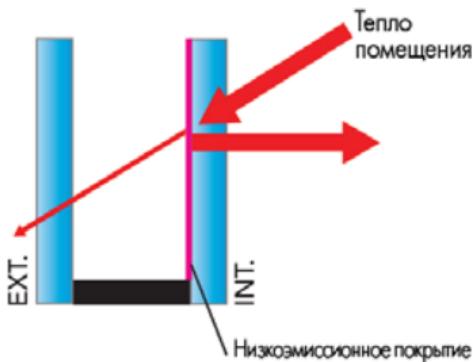
- > Нейтральный внешний вид
- > Высокая прозрачность (высокий уровень светопропускания)
- > Высокий уровень цветопередачи

Для сочетания теплоизоляционных и солнцезащитных свойств необходимо использовать иные типы покрытий, объединяющих обе эти функции.

AGC не рекомендует устанавливать на одной стене стандартные и высокоеффективные стеклопакеты по причине незначительного различия оттенков (связанного с наличием низкоэмиссионного покрытия), способного повлиять на внешний вид остекления в отраженном свете при определенных условиях.

По умолчанию низкоэмиссионное покрытие располагается на поверхности 3 (в позиции 3) однокамерного стеклопакета. Также возможна установка в позицию 2.

Низкоэмиссионное остекление



Стандартная алюминиевая дистанционная рамка может заменяться на теплоизолирующую рамку («теплый край»). Теплоизоляционные свойства рамки «теплый край» значительно превосходят показатели стальных или алюминиевых рамок.

Использование дистанционной рамки («теплый край») не влияет на коэффициент теплопередачи стеклопакета U_g (соответствующий коэффициенту U , замеренному в центре стеклопакета в соответствии с EN 673), но влияет на коэффициент теплопередачи окна U_w , определяющий теплопотери окна в целом.

▼ Энергоэффективные двухкамерные стеклопакеты

Теплоизоляция возрастает благодаря наличию инертного газа в межстекольном пространстве, теплоизоляционной рамки, а так же при добавлении камеры.

В двухкамерном стеклопакете, благодаря наличию второй камеры (дополнительного теплоизоляционного слоя), U_g обычно составляют от 0,5 до 0,7 Вт/(м²К), в зависимости от использованной конструкции (типа покрытий, газа, толщины дистанционной рамки и т.п.).

Компоненты и процессы, используемые для производства двухкамерных стеклопакетов аналогичны компонентам и процессам в производстве однокамерного остекления. В частности, применяется low-e покрытие, располагающееся обычно в позициях 2 и 5. Солнцезащитные свойства могут быть достигнуты путем использования соответствующих покрытий.

Основными недостатками двухкамерных стеклопакетов является их толщина, масса, пониженное светопропускание и общее пропускание солнечной энергии, связанные с увеличенным количеством листов стекла.

В связи с высоким уровнем теплоизоляции двухкамерных стеклопакетов рекомендуется проводить анализ риска термошока, особенно для среднего стекла.

Как и в случае с однокамерными стеклопакетами можно использовать дистанционные рамки «теплый край» для улучшения общих теплоизоляционных показателей.

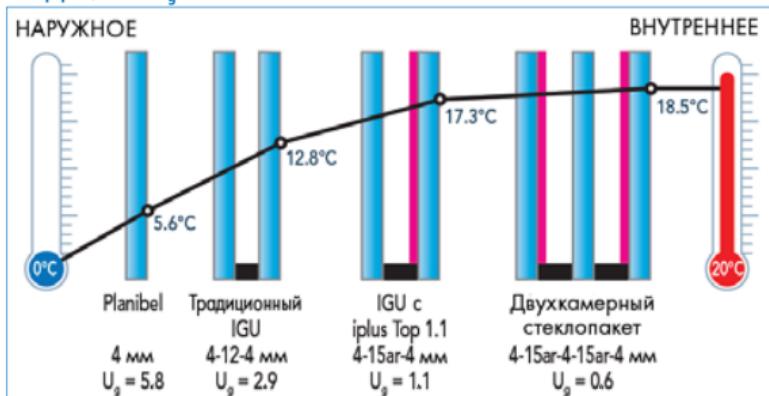
2.4.4 ТЕМПЕРАТУРА ОСТЕКЛЕНИЯ И КОМФОРТ

Чувство комфорта в любом помещении зависит не только от окружающей температуры, но также и от близости холодных поверхностей. Человеческое тело с температурой (кожи) приблизительно 28°C отдает тепло, когда приближается к холодным поверхностям, таким как остекление с плохой теплоизоляцией. Возникает дискомфортное чувство холода.

На графике ниже приведены значения температуры внутренней поверхности одинарного остекления и различных типов стеклопакетов при наружной и внутренней температуре 0°C и 20°C соответственно (в стационарных условиях).

Видно, что использование энергоэффективного остекления не только ограничивает потери тепла, но и уменьшает чувство дискомфорта, вызванное близостью холодных поверхностей.

Изменение температуры внутренней стороны остекления зависит от значения коэффициента U_g



2.4.5 КОНДЕНСАТ НА ПОВЕРХНОСТИ ИЗОЛЯЦИОННОГО ОСТЕКЛЕНИЯ

На поверхности остекления могут возникать три типа конденсации:

- > поверхностная конденсация с внутренней стороны (поверхность 4 однокамерного стеклопакета / поверхность 6 двухкамерного стеклопакета): возникает при повышенной относительной влажности внутри помещения и/или низкой температуре внутренней поверхности остекления. При нормальных условиях внутри помещения (отапливаемое здание без отдельных источников влажности) подобный тип конденсации редко проявляется при использовании высокоэффективного изолирующего остекления
- > поверхностная конденсация на наружной стороне (поверхность однокамерного или двухкамерного стеклопакета): подобная конденсация может иногда возникать на рассвете на высокоэффективных изолирующих стеклопакетах, но только после ясной ночи при практическом отсутствии ветра. В таких условиях, принимая во внимание повышенные теплоизоляционные свойства изолирующих стеклопакетов, наружный лист стекла остывает настолько, что на внешней поверхности выпадает конденсат. Это явление носит временный характер и подтверждает эффективность остекления

- > конденсация внутри стеклопакета: она указывает на дефект стеклопакета, поскольку он более не обеспечивает герметичности от пара и влаги.

Если влагоглотатель утрачивает эффективность или герметик теряет герметичность, внутри стеклопакета образуется конденсат, и требуется замена стеклопакета.

2.5 – Шумоизоляция

2.5.1 ОСНОВЫ АКУСТИКИ

▼ Звук, давление и частота

Движения вибрирующего тела нарушают среду вокруг него. Эти нарушения постепенно распространяются во всех направлениях от источника до принимающего тела, например, уха. Скорость их распространения зависит от физических свойств среды (в воздухе температурой 20 °C скорость распространения составляет 340 м/с). Они не могут распространяться в вакууме.

При определенных условиях эти нарушения могут восприниматься слухом, вызывая явление, называемое нами «звук». Звук, воспринимаемый ухом, представляет собой колебания давления на барабанной перепонке, передаваемое движениями среды, обычно, воздуха. Барабанная перепонка использует эти изменения давления, а нервно-акустическая система трансформирует его в акустическое восприятие.

Для замера звука необходимо руководствоваться двумя значениями:

- > его давлением, выраженным в паскалях, или, более часто, уровнем давления звука, выраженным в децибелах
- > его частотой, зависящей от длительности полной вибрации. Частота измеряется как количество вибраций в секунду и выражается в герцах (Гц).

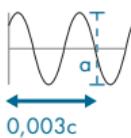
Чем выше частота, тем выше тон звука.

Выделяют три диапазона частот:

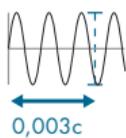
- низкие частоты, менее 300 Гц
- средние частоты, от 300 до 1200 Гц
- высокие частоты, свыше 1200 Гц.

Диапазоны частот

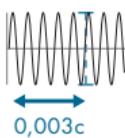
Низкие частоты
< 300 Гц



Средние частоты
300 – 1.200 Гц

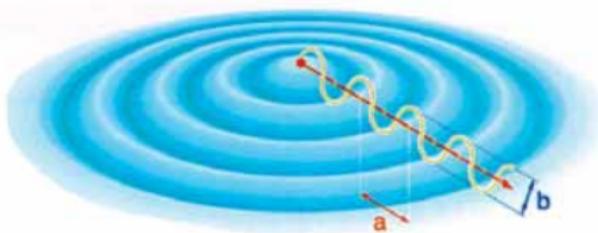


Высокие частоты
> 1.200 Гц



Распространение звука в воздухе можно сравнить с волнами на поверхности воды:

Частота и интенсивность



a = количество волн в секунду = частота

b = амплитуда волны = интенсивность

Порог слышимости человеческого уха соответствует давлению в $2 \cdot 10^{-5}$ Па. Ухо способно без ущерба выдержать давление до 20 Па, при этом болевой порог составляет порядка 200 Па. Человеческий слух настолько чувствителен, что минимально различимая разница давлений составляет менее одной 10-миллионной от болевого порога.

С точки зрения частоты в среднем человеческий слух способен воспринимать звуки в диапазоне от 20 Гц до 16000-20000 Гц.

▼ Акустическое давление

На практике акустическое давление не используется для замера интенсивности звука по следующим причинам:

- > диапазон давлений слишком обширен: от $2 \cdot 10^{-5}$ до 20 или даже 100 Па
- > взаимоотношение между человеческим слухом и звуковым давлением носит не линейный, а логарифмический характер.

Уровень акустического давления L_p рассчитывается по формуле:

$$L_p = 10 \log \frac{p^2}{p_0^2} = 20 \log \frac{p}{p_0} \text{ (дБ)}$$

где p давление звука [Па]

Итоговое значение выражается в децибелах (дБ).

Пример: если звук развивает давление в 10 Па, его акустическое давление будет равно:

$$L_p = 10 \log \frac{10^2}{(2 \cdot 10^{-5})^2} = 114 \text{ дБ}$$

Следующая таблица показывает взаимодействие между давлением звука (Па), уровнями акустического давления (дБ), физиологическими последствиями и примерами соответствующих звуков.

Давление звука и уровень акустического давления

Эффект	Пример	Давление звука p (Па)	Акустическое давление L _p (дБ)
Болевой шок		200000	200
		20000	190
		2000	180
		200	170
		20	160
			150
Болевой порог	Двигатель самолета	200	140
Опасность	Клаксон	20	120
	Газонокосилка		110
	Призывающий состав метро	2	100
	Большой оркестр		90
	Плотный поток машин	0,2	80
	Оживленная улица		70
	Громкие голоса	0,02	60
	Тихая квартира		50
	Обычные голоса	0,002	40
	Тишина в горах		30
	Шепот	0,0002	20
	Тишина в пустыне		10
Слуховой порог	Абсолютная тишина	0,00002	0

▼ Децибелы на практике

Когда несколько независимых источников формируют давление звука (p_1 , p_2 , p_3, \dots), одновременно, результирующее давление p рассчитывается по формуле $p^2 = p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots$, а результирующее акустическое давление – по формуле:

$$L_p = 10 \log \frac{p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots}{p_0^2}$$

Это означает, что неправильным было бы складывать все значения акустического давления, выраженные в дБ.

Два звука с одинаковым звуковым давлением в сочетании производят шум, величина которого всего на 3 дБ выше уровня шума от каждого составляющего звука.

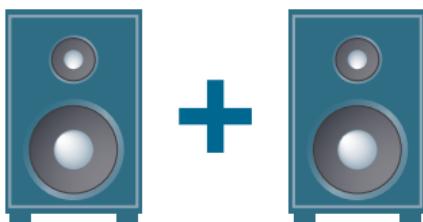
Пример: если шум обладает давлением звука в 0,2 Па, его акустическое давление рассчитывается по формуле:

$$L_p = 10 \log \frac{0,2^2}{(2 \cdot 10^{-5})^2} = 60 \text{ дБ}$$

При слиянии двух звуков давлением в 60 Па акустическое давление рассчитывается по формуле:

$$L_p = 10 \log \frac{0,2^2 + 0,2^2}{(2 \cdot 10^{-5})^2} = 63 \text{ дБ}$$

Пример сложения акустического давления



$$\begin{aligned} 60 \text{ дБ} + 60 \text{ дБ} \\ = 63 \text{ дБ} \end{aligned}$$

Важно: даже если разница между двумя звукоизоляционными материалами в 3 дБ эквивалентна 50% снижению интенсивности звука, данное правило не применимо к звукам, воспринимаемым человеческим слухом. Для слуха разница в:

- > 1 дБ практически неразличима
- > 3 дБ едва различима
- > 5 дБ четко различима
- > 10 дБ эквивалентна 50% снижению воспринимаемой интенсивности звука
- > 20 дБ эквивалентна 75% снижению воспринимаемой интенсивности звука

Таким образом, разница в 20 дБ примерно эквивалентна диапазону, в котором работают продукты из шумоизоляционной линейки стекла AGC.

▼ Акустический комфорт

В следующей таблице приведены максимальные уровни акустического давления в зависимости от типа помещения или вида деятельности.

Максимальный уровень акустического давления в помещениях

Помещение	Уровень акустического давления (дБ)
Спальни, библиотеки	20 – 30
Квартиры, жилые комнаты	20 – 40
Школы	25 – 40
Кинотеатры и конференц-залы	30 – 40
Изолированные кабинеты	30 – 45
Общие кабинеты	40 – 50
Кабинеты с печатающими сотрудниками, большие магазины, рестораны	45 – 55

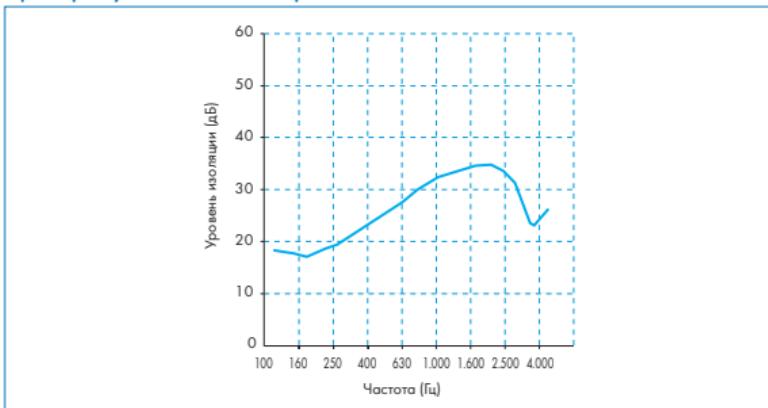
▼ Звуковой спектр

В реальности воспринимаемые нами звуки не состоят из повторяющихся частотных циклов и не характеризуются идентичным уровнем давления, а представляют собой различные частоты и звуковые давления, наложенные друг на друга и создающие непрерывный спектр из всех частот.

Для полного отображения звука необходимо использовать диаграмму, называемую акустическим спектром, отражающую уровень давления (или шумоизоляции) в зависимости от частоты.

В следующей таблице приведен пример акустического спектра.

Пример акустического спектра



▼ Коэффициент звукоизоляции

➤ Вводная информация

Спектры звукоизоляции в полном объеме отображают акустические характеристики остекления.

Данные, приведенные в спектре звукоизоляции, обработаны для простоты использования и облегчения выбора наиболее подходящего для шумоизоляции остекления.

По этой причине предпочтительным является выделение из кривых различных индексов, «суммирующих» спектр звукоизоляции. Преимущество индексов заключается в возможности более простой классификации акустических свойств различных элементов.

Акустические характеристики выражаются коэффициентом шумоподавления $R_w(C; C_{tr})$, детально описанным в стандарте EN ISO 717-1.

➤ Коэффициенты шумоподавления $R_w(C; C_{tr})$

Коэффициент шумоподавления в соответствии с европейским стандартом EN ISO 717-1 в реальности объединяет три показателя и определяется следующим образом:

$$R_w(C; C_{tr})$$

- где $\cdot R_w$ коэффициент шумоподавления также называемый средневзвешенным коэффициентом понижения звука
 $\cdot C$ поправочный коэффициент спектра розового шума (звуков более высокой частоты)
 $\cdot C_{tr}$ поправочный коэффициент спектра транспортного шума (звуков более низкой частоты)

Два поправочных коэффициента введены для того, чтобы учесть типы звуков, требующих изоляции:

- > первый коэффициент (розовый шум) соответствует преобладающим высоким и средним частотам
- > второй коэффициент (дорожный шум) соответствует преобладающим низким и средним частотам.

Для определения уровня шумоизоляции к средневзвешенному показателю прибавляются поправочные коэффициенты, выбираемые в соответствии с источником шума.

Таким образом, эффективность шумоизоляции конкретного остекления, выражается формулой ($R_w + C$) или ($R_w + C_{tr}$).

В следующей таблице приведены рекомендации по выбору поправочных коэффициентов в зависимости от источника шума.

Выбор поправочного коэффициента для определения коэффициента шумоподавления в зависимости от источника шума

Источник шума	$R_w + C$	$R_w + C_{tr}$
Играющие дети	✓	
Бытовая обстановка (разговор, музыка, радио, телевидение)	✓	
Музыка диско		✓
Поток на шоссе (> 80 км/ч)	✓	
Городской дорожный поток		✓
Движение поездов со средней и высокой скоростью	✓	
Медленно двигающиеся поезда		✓
Реактивный самолет на небольшом удалении	✓	
Реактивный самолет на большом удалении		✓
Винтовой самолет		✓
Предприятия, создающие в основном средне- и высокочастотный шум	✓	
Предприятия, создающие в основном средне- и низкочастотный шум		✓

Необходимо отметить, что значения шумоподавления, замеренные подобным образом, эквивалентны лабораторным замерам и обычно более благоприятны, нежели результаты фактических измерений в поле для того же источника шума. На практике, тем не менее, в полевых условиях уровень снижения шума будет меньше.

Тем не менее, коэффициент шумоподавления позволяет классифицировать остекления в зависимости от источника шума. Другими словами, если один тип остекления обладает более высоким коэффициентом шумоподавления по сравнению с другими, он также будет демонстрировать более качественно подавление шума в реальных условиях эксплуатации под действием аналогичного источника шума.

Пример: остекление с коэффициентом звукоизоляции R_w ($C; C_{tr}$) равным 38 (-2; -5) будет обладать следующими показателями:

- > Для низкочастотного шума:
Изоляция $R_w + C_{tr} = 38 - 5 = 33$ дБ
- > Для высокочастотного шума:
изоляция $R_w + C = 38 - 2 = 36$ дБ.

▼ Внешний шум

Уровень и тональность фонового шума, а также уровень шума от неопределенных источников необходимо учитывать на этапе проектирования с целью выбора наиболее подходящей системы звукоизоляции фасада.

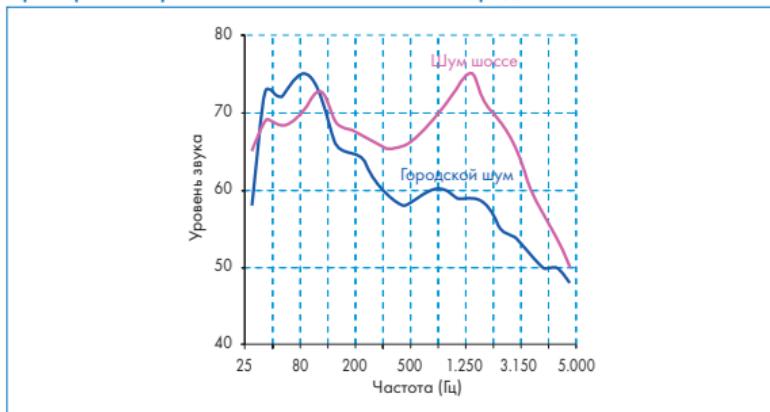
Уличный шум может не просто иметь различный уровень в зависимости от источника, но и его тональность может различаться:

- > быстро движущийся поток транспорта, издающий более высокий звук, обладает тональностью, отличной от низкочастотного шума двигателя автобуса или медленно движущегося городского автомобильного потока
- > звук самолета или поезда также имеет другую тональность.

Эти соображения наиболее важны при проектировании фасада, поскольку на практике гораздо сложнее обеспечить изоляцию низкочастотного шума.

Для иллюстрации данного явления в таблице ниже приведены спектры двух типов источников звука (городского автомобильного потока и потока на шоссе).

Примеры спектра автомобильных потоков в городе и на шоссе



Уровни звука, обеспечивающие акустический комфорт внутри помещения, зависят от условий среды, в которой расположено здание.

Шум, проходящий через остекление, будет восприниматься более раздражающим в более тихой среде, нежели в городском центре.

Чем больше разница между шумом, поступающим снаружи от конкретного распознаваемого источника (проезжающего мотоцикла, к примеру), и шумом от неопознанного источника (уровень которого значительно выше в городском центре), тем большее раздражение он вызывает. Проектировщикам необходимо принимать данный факт во внимание.

2.5.3 ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ ОСТЕКЛЕНИЯ

▼ Вводная информация

Любое остекление, установленное в раме, обеспечивает некоторую звукоизоляцию. Тем не менее, некоторые виды остекления, в частности, многослойное стекло с акустическим полимерным слоем или шумозащитной пленкой PVB, а так же некоторые виды стеклопакетов, значительно улучшают звукотермоизоляционные свойства.

Акустические характеристики различных типов остекления описано на следующей странице.

▼ Одинарное стекло

С точки зрения звукоизоляции одинарное стекло действует подобно простой перегородки в соответствии с двумя законами акустики, применимыми ко всем монолитным одинарным перегородкам вне зависимости от материала, из которого они изготовлены:

- > законом частот
- > законом масс.

Закон частот гласит, что в теории для тонких перегородок любого размера звукоизоляция возрастает на 6 дБ при удвоении средней частоты.

На практике данный закон не всегда выполняется, и в звуковом спектре выделяют три частотные зоны:

- > В первой зоне закон частот соблюдается в большинстве случаев, а звукотермоизоляционные свойства возрастают с ростом частоты. Тем не менее, перегородки имеют определенный размер и обладают эффектом глушения, что означает, что прирост звукоизолирующего эффекта составляет не более 4 или 5 дБ в лучшем случае при удвоении средней частоты, т.е. до примерно 800 Гц
- > Во второй зоне уровень звукоизоляции по причине резонансной частоты листа стекла: резонансной частотой для тонкого листа стекла является частота, при которой скорость свободного изгиба перегородки равна скорости движения воздуха, т.е. частота, при которой лист стекла спонтанно вибрирует под действием волн
- > В третьей зоне с преодолением эффекта совпадения звукотермоизоляционные свойства стремительно возрастают при удвоении частоты – в теории на 9 дБ, но на практике прирост оказывается меньше.

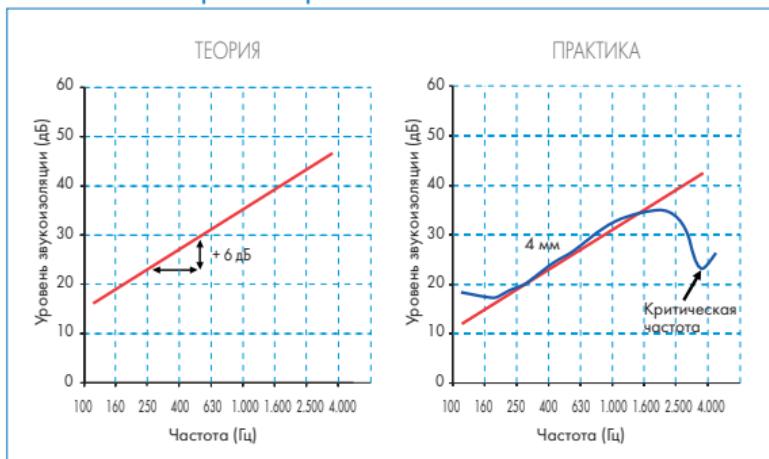
При комнатной температуре резонансная частота равна примерно

$$f_{cr} = \frac{12800}{e}$$

где

- **e** толщина листа стекла, выраженная в мм.
- Расположение зоны зависит от эластичности материала; чем жестче материал, тем ближе резонансная зона к полосе низких частот.

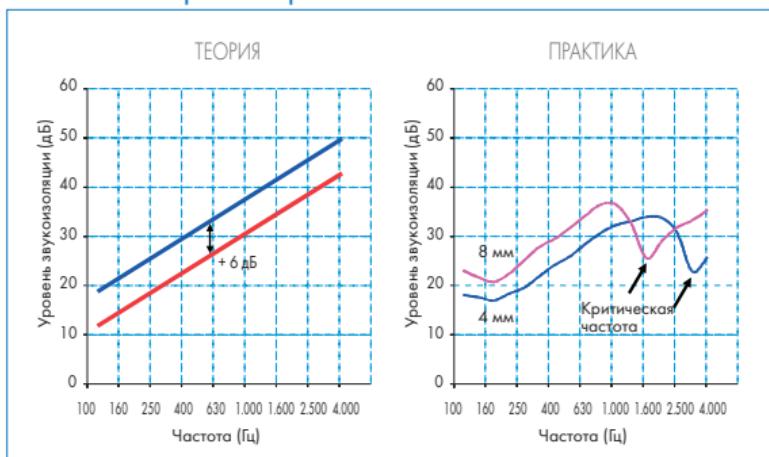
Закон частот: в теории и на практике



Закон масс гласит, что в теории при удвоении массы перегородки уровень звукоизоляции возрастает на 6 дБ при постоянной частоте.

На практике этот закон соблюдается во всех случаях за исключением резонансной зоны. Тем не менее, с ростом толщины одинарного остекления также происходит смещение резонансной частоты в зону низких частот (см. закон частот).

Закон масс: в теории и на практике



В следующей таблице показана резонансная частота одинарных листов стекла в зависимости от их толщины.

Резонансная частота (частота совпадения) одинарного остекления

Толщина (мм)	Резонансная частота (Гц)
4	3200
5	2560
6	2133
8	1600
10	1280
12	1067
15	853
19	674

Выводы:

- > В свете закона частот все материалы по своей природе обеспечивают лучшую изоляцию от шума более высокой частоты по сравнению с низкочастотными шумами. Тем не менее, зачастую шум, от которого должны защищать здания, включает в себя низкие частоты.
- > Увеличение толщины одинарного остекления, которое в теории должно повысить звукотермоизоляционные свойства этого стекла, имеет определенный недостаток, связанный со смещением зоны резонансной частоты в сторону низких частот, что снижает степень изоляции от низкочастотного шума. При низких частотах, тем не менее, увеличение толщины стекла может несколько улучшить звукотермоизоляционные свойства.
- > Одинарное остекление обеспечивает уровень изоляции (R_w) порядка 29 дБ для толщины в 4 мм до 35 дБ для толщины 12 мм.

▼ Многослойное стекло

С позиции звукоизоляции существует два типа многослойного стекла:

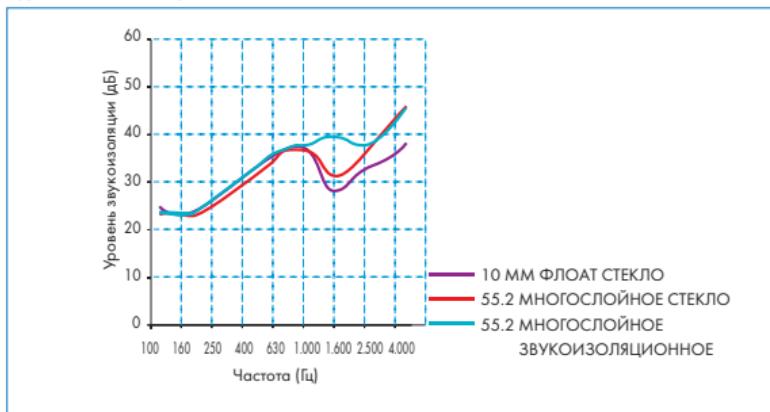
- > Защитное многослойное стекло с прослойкой из PVB (поливинилбутиральной пленки): основная функция данного вида остекления заключается в защите от взлома и обеспечении безопасности. Тем не менее, подобное остекление также обеспечивает повышенную шумоизоляцию.

- > Защитное многослойное стекло с шумозащитной PVB: данная защитная пленка была разработана специально для обеспечения повышенной шумоизоляции. Оно обладает такими же свойствами с точки зрения безопасности и устойчивости к взлому.

Благодаря эластичности звукоизолирующая PVB может разделять листы стекла в составе триплекса и предотвращать возникновение эффекта монолитного стекла. Критический провал менее выражен имещен в зону более высоких частот.

В следующей таблице показаны спектры частот флоат-стекла и многослойного стекла аналогичной общей толщины.

Звукоизоляционные спектры монолитного и многослойного стекла идентичной толщины



Выводы:

- > У многослойного стекла равной массы степень шумоизоляции обычно возрастает в зоне, совпадающей с критической частотой. Изоляционный провал ограничивается за счет гашения вибраций промежуточным слоем. Данный эффект более заметен при использовании шумоизоляционной PVB пленки. Кроме того, в некоторых случаях резонансный провал смешен в полосу более высоких частот

Общий эффект заметен в первую очередь в $R_w + C_{lr}$, в меньшей степени

- > Многослойное стекло демонстрирует показатели R_w порядка 33 дБ для сборки 33.2 до 39 дБ в случае 88.2
- > Многослойное стекло с шумоизоляционной PVB пленкой демонстрирует показатели R_w порядка 36 дБ для сборки 33.2 до 41 дБ в случае 88.2.

Примечание: Асимметричное многослойное стекло не обладает улучшенными показателями звукоизоляции.

▼ Стеклопакеты

Эффективность симметричного однокамерного стеклопакета зачастую ниже, чем монолитного остекления аналогичной суммарной толщиной стекла.

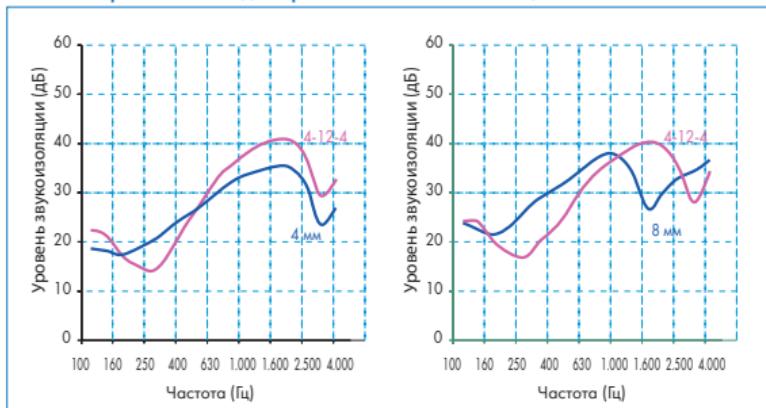
В следующей таблице приведен спектр однокамерного стеклопакета формулой 4-12-4 в сравнении с монолитным остеклением толщиной 4 мм и 8 мм.

Данный пример показывает:

- > Логичное снижение шумотермоизоляционных свойств на частоте примерно 3 200 Гц для стеклопакета эквивалентно критической частоте листов стекла толщиной 4 мм в одинарном остеклении, при этом на более низких частотах обеспечивается более слабая звукоизоляция.
- > Данная тенденция объясняется тем фактом, что стеклопакет действует подобно системе «масса-пружина-масса» (м-п-м).
- > Данная система масса-пружина-масса обладает резонансной частотой (целостной системы), располагающейся в низкочастотной зоне от 200 до 300 Гц в зависимости от толщины. Звукоизоляция в данной зоне значительно снижена между точкой резонансного провала, формируемой системой масса-пружина-масса, и провала резонансной частоты отдельных листов стекла, степень звукоизоляции резко возрастает (в теории – на 18 дБ с удвоением частоты).

Для обеспечения эффективной звукоизоляции здания резонансная частота системы масса-пружина-масса должна располагаться ниже частоты 100 Гц. Данное условие не выполняется при использовании однокамерного стеклопакета из двух листов стекла идентичной толщины и воздушной прослойки от 12 до 15 мм, а звукотермоизоляционные свойства однокамерного стеклопакета в низко- и среднечастотной зоне ограничены.

Звукоизоляционный спектр однокамерного стеклопакета формулой 4-12-4 в сравнении с одинарным остеклением толщиной 4 мм и 8 мм



Для устранения резонансного эффекта массы-пружины-массы воздушное пространство между листами стекла необходимо увеличить, чтобы возникающая благодаря воздушной прослойке пружина была более гибкой. Тем не менее, в результате остекление получается слишком толстым и требует гораздо более широкой — и, соответственно, тяжелой — рамы.

Данное решение также увеличивает степень конвекции в пределах воздушного или газового пространства, что наносит ущерб теплоизоляционным свойствам. Подобное решение не получило обширного практического применения.

Выводы:

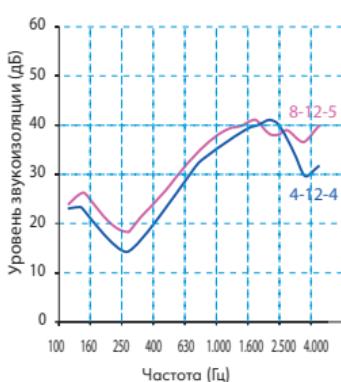
- > Звукоизоляционная эффективность симметричного однокамерного стеклопакета ограничена.
- > Может показаться, что в процессе модернизации здания замена одинарного остекления на однокамерный стеклопакет не является жизнеспособным решением. Это предположение неправильно по двум причинам:
 - Замена одинарного остекления на однокамерный стеклопакет обычно также предполагает замену рамы, что также обеспечивает повышенный уровень звукоизоляции по сравнению со старой рамой. Таким образом, общий уровень звукоизоляции окна повышается.
 - С точки зрения теплоизоляции выгода от использования однокамерного стеклопакета по сравнению с одинарным остеклением означает, что подобное решение является единственно жизнеспособным.

- > Более того, уровень звукоизоляции, обеспечиваемой однокамерным стеклопакетом, можно просто повысить (см. ниже) благодаря использованию асимметричных сборок или многослойного стекла.
- > Симметричные однокамерные стеклопакеты обладают показателями звукоизоляции R_w от 29 дБ для варианта 4-12-4 до 34 дБ для варианта 10-12-10.

▼ Асимметричные однокамерные стеклопакеты

При повышении уровня звукоизоляции, обеспечиваемой однокамерным стеклопакетом, первым этапом является использование листов стекла, разница толщин которых достаточно велика, чтобы каждый из них был способен скрыть недостатки другого листа при достижении стеклопакетом диапазона критических частот. Таким образом, возникает провал совпадения частот в более обширном частотном спектре, но пиковые значения оказываются менее выраженным, как показывает рисунок ниже, а провал в районе 3 200 Гц исчезает]. В данном случае рост массы по сравнению со стеклопакетом 4-12-4 также способен сократить провал в диапазоне низких частот.

Спектр звукоизоляции для однокамерных стеклопакетов в конфигурации 4-12-4 и 8-12-5



Выводы:

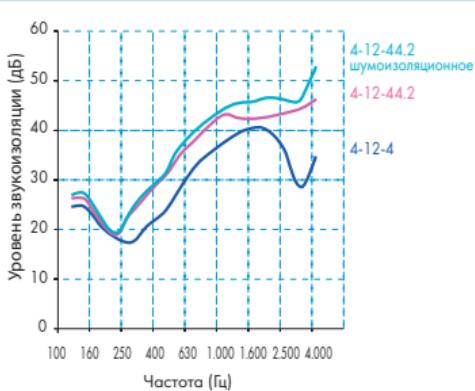
- > Использование двух стекол различной толщины в составе однокамерного стеклопакета существенно повышает эффективность звукоизоляции по сравнению с симметричными решениями.

- > Асимметричные однокамерные стеклопакеты демонстрируют показатели звукоизоляции R_w порядка 34 дБ для конфигурации 6-15-4 и до 38 дБ для конфигурации 10-15-6.

▼ Однокамерные стеклопакеты с многослойным стеклом

Многослойное стекло также может применяться в составе однокамерных стеклопакетов. На следующем рисунке показано улучшение эффективности при использовании многослойного стекла. Основной рост сосредоточен в первую очередь в высокочастотной зоне, поскольку стекло выравнивает провал в диапазоне критических частот.

Спектр звукоизоляции для стандартного стеклопакета 4-12-4, однокамерного стеклопакета 4-12-44.2 с многослойным стеклом и стеклопакета 4-12-44.2 с шумоизоляционным многослойным стеклом



Порядок, в котором производится установка асимметричного стеклопакета и/или стеклопакета с многослойным стеклом, не оказывает никакого влияния на акустические свойства остекления. Рекомендуется выполнять установку любого многослойного стекла на основе PVB с внутренней стороны стеклопакета в целях обеспечения безопасности в случае разрушения стеклопакета.

Выводы:

- > Если уровень эффективности асимметричного однокамерного стеклопакета недостаточен, более качественные результаты могут быть достигнуты путем замены одного или обоих стекол на многослойное стекло или многослойное шумоизоляционное стекло.
- > Улучшения обычно отмечаются в высокочастотной части спектра, т.е. $R_w + C$.
- > Многослойное стекло позволяет достичь показателей шумоизоляции R_w

порядка 36 дБ для варианта 6-12-44.2 и до 41 дБ для 10-12-66.2.

- > Шумоизоляционное многослойное стекло позволяет достичь показателей шумоизоляции R_w порядка 40 дБ для варианта 6-12-44.2 и до 44 дБ для 10-12-66.2 и 50 дБ для 44.2-20-66.2.

▼ Двухкамерные стеклопакеты

По сравнению с одинарным остеклением двухкамерный стеклопакет обычно демонстрирует несколько более высокое качество звукоизоляции благодаря более высоким показателям в диапазоне ниже 250 Гц. Тем не менее, в отличие от однокамерного стеклопакета, в случае двухкамерного стеклопакета необходимо учитывать влияние двух резонансных частот.

В целом, двухкамерные стеклопакеты (TGU) показывают более высокие результаты в диапазоне высоких частот, но общая толщина стекла значительно отличается.

Улучшенные акустические показатели могут быть достигнуты при учете тех же моментов, что характерны для однокамерных стеклопакетов.

▼ Вывод

Факторы, влияющие на уровень звукоизоляции различных типов остекления, можно резюмировать следующим образом:

- > Одинарное остекление:
 - увеличенная толщина: незначительное улучшение
 - использование многослойного стекла и звукоизоляционного многослойного стекла: существенное улучшение показателей эффективности.
- > Стеклопакеты
 - всегда используйте асимметричное остекление
 - используйте достаточный воздушный зазор
 - используйте более толстое стекло в большинстве случаев
 - используйте многослойное (стандартная PVB или защитное остекление) вместо монолитных листов стекла
 - используйте многослойное стекло со звукоизоляционной PVB-пленкой при значительном уровне шума.

При этом следующие факторы не оказывают никакого влияния на уровень звукоизоляции, обеспечиваемой остеклением:

- > направление установки стекол
- > наличие или отсутствие покрытия
- > закаленное стекло
- > использование аргона (теплоизоляция).

2.6 – Безопасность и защита

2.6.1 ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Безопасность – это масштабная концепция, охватывающая множество областей и обеспечивающая защиту человека от риска травмы, вызванной:

- > острым, разбитым на осколки стеклом
- > падением с высоты (выпадением из окна).

В стремлении избежать только риска травмы решающую роль играет характер разрушения стекла: важно принять меры по недопущению образования осколков, способных с большой вероятностью вызвать травму. Если цель также заключается в предотвращении возможного выпадения из окна, необходимо принять меры по защите остекления от разрушения:

- > защита имущества и предотвращение взлома и актов вандализма в отношении частных домов, магазинов и офисов; в данном случае остекление должно оставаться на своем месте и предотвращать проникновение людей и предметов через проем
- > защита от огнестрельного оружия
- > защита от взрыва.

Очень немногие виды стекольной продукции удовлетворяют требованиям к характеру разрушения, защите от выпадения и сопротивлению описанным выше воздействиям. К ним относятся термически закаленные и многослойные стекла. Прочие виды стекольной продукции – включая флоат-стекло, термически упрочненное и армированное стекло – не являются безопасными.

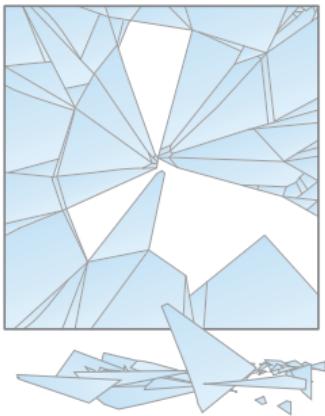
Краткое описание свойств этих продуктов приведено ниже.

▼ Флоат, термоупрочченное и армированное стекло

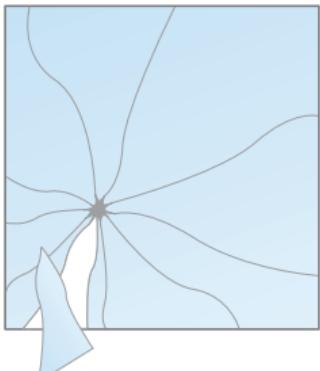
Поскольку флоат-стекло разбивается на крупные острые осколки, его нельзя рассматривать в качестве безопасного стекла. Это же ограничение справедливо и для термически упроченного стекла, структура осколков которого напоминает характер разрушения флоат-стекла.

Структура осколков флоат-стекла и термически упрочненного стекла

ФЛОАТ-СТЕКЛО



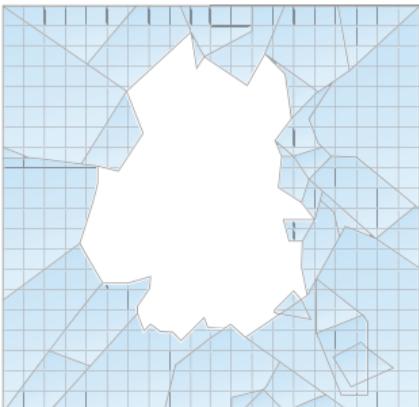
ТЕРМИЧЕСКИ УПРОЧНЕННОЕ СТЕКЛО



Армированное стекло (плоское или узорчатое) имеет интегрированную в структуру в процессе производства металлическую сетку, задача которой заключается в удержании осколков стекла на месте в случае боя. Тем не менее, под воздействием удара куски стекла способны оторваться от проволочной сетки, вызывая риск травмы.

Как таковое, данное остекление не может использоваться в качестве защитного остекления, предотвращающего травмы или выпадение людей через остекленный проем.

Структура осколков армированного стекла



▼ Термически закаленное стекло

В связи с возникающими в процессе производства внутренними напряжениями при ударе термически закаленное стекло разбивается на мелкие тупые осколки.

Структура осколков термически закаленного стекла



Термически закаленное стекло считается безопасным стеклом и соответствует требуемым критериям к структуре формируемых осколков. Эти критерии изложены в стандарте EN 12150, в котором также описывается процедура испытаний, проводимых для оценки структуры осколков.

В следующей таблице указано минимальное количество осколков, на которое должно разбиваться термически закаленное безопасное стекло^[1] площадью 50 мм x 50 мм. Кроме того, длина самого крупного фрагмента не должна превышать 100 мм.

Минимальное количество фрагментов в квадрате 50 мм x 50 мм при разрушении термически закаленного флоат-стекла (в соответствии со стандартом EN 12150)

Толщина (мм)	Минимальное количество осколков
3	15
4 – 12	40
15 – 19	30

(1) Стандартный размер образца 1100 x300 мм.

Для справки приводим основные различия между флоат-стеклом и термически закаленным стеклом:

- > повышенная нормативная прочность на изгиб: $120 \text{ Н}/\text{мм}^2$ по сравнению с $45 \text{ Н}/\text{мм}^2$
- > повышенная ударопрочность
- > повышенная сопротивляемость температурному шоку (примерно 200°C)
- > разбивается на мелкие тупые осколки
- > не допускает резки или переработки после закаливания
- > при необходимости можно проводить испытания температурной выдержкой
- > анизотропия материала: при естественном освещении коэффициент преломления может различаться от точки к точке, а поверхность листа стекла может иметь различия в цвете, вызванные явлением интерференции, называемым леопардовая шкура.

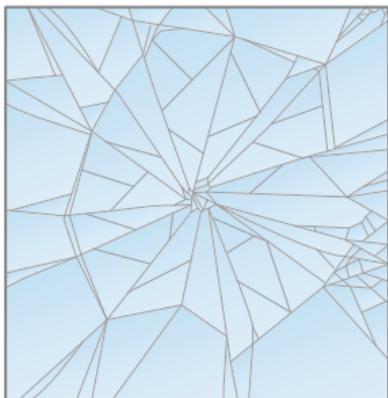
Сравнение ударной прочности куска флоат-стекла размером 30 см x 30 см и термически закаленного стекла того же размера:

- > флоат-стекло толщиной 6 мм выдерживает удар шаром весом 250 г с высоты 30 см
- > термически закаленное стекло толщиной 6 мм выдерживает удар шаром весом 250 г с высоты 3 м
- > термически закаленное стекло толщиной 8 мм выдерживает удар шаром весом 500 г с высоты 2 м.

▼ Многослойное защитное стекло

Многослойное защитное стекло представляет собой сборку из не менее чем двух листов стекла, связанных вместе промежуточным слоем по всей поверхности. Наиболее распространенным промежуточным слоем в производстве многослойное защитного стекла является PVB (поливинилбутиральная) пленка, тем не менее, могут также применяться ЭВА (этилен винил ацетатные) пленки или защитная смола. В случае разбивания связь между стеклом и промежуточным слоем обеспечивает удержание осколков на своих местах (по крайней мере на протяжении определенного времени или до достижения заданной нагрузки).

Структура осколков многослойного стекла



Многослойное защитное стекло с PVB использует определенную систему кодировки состава. Код состоит из двух (или более) цифр, указывающих на толщину различных листов стекла в мм и еще одной цифры, отделенной точкой и указывающей число (а не толщину) пленок PVB между листами стекла. Пленка PVB пересчитывается на толщину 0,38 мм.

Примеры:

- > Остекление, обозначенное как 66.2, состоит из двух листов флоат-стекла толщиной 6 мм, разделенных двумя слоями ПВХ пленки толщиной 0,38 мм каждый. В некоторых странах для многослойного стекла также указывают общую толщину, например 12,76 для сборки 66.2.
- > Однокамерный стеклопакет, состоящий из одинарного остекления толщиной 4 мм, воздушной прослойки 12 мм и многослойного стекла формулой 66.2, описывается как 4-12-66.2 (состав стеклопакета указывается снаружи внутрь помещения).

В соответствии со стандартом EN ISO 12543-2 многослойное стекло может считаться многослойным защитным стеклом, если оно, как минимум, соответствует одному из классов стойкости ZB3 по итогам испытаний на удар маятником, описанных в стандарте EN 12600.

В некоторых особых случаях закаленное или термически упрочненное стекло может применяться для изготовления многослойного защитного стекла.

В частности, в случаях, когда стеклянный элемент испытывает значительные нагрузки, иногда используется многослойное стекло выполненное на основе термически закаленного и термически упрочненного стекла. Первое обеспечивает механическую прочность, а второе гарантирует достаточную остаточную стабильность в случае разбивания стекла и до момента его замены.

▼ Стекло с самоклеющейся пленкой

Самоклеящаяся пленка может наноситься на поверхность стекла в целях удержания осколков на месте в случае разбивания.

Подобные пленки обычно используются в таких продуктах как зеркала и непрозрачное лакированное стекло. Самоклеющиеся пленки SAFE и SAFE+ доступны для декоративных продуктов компании AGC.

Примечание: Подобные пленки эффективны только в случае нанесения на стекло до момента его установки в фальц. Наклеивание пленки на видимую часть остекления, установленного в фальц, не обеспечивает достаточной эффективности при разбивании стекла. Более того, некоторые наносимые на месте работ пленки могут вызывать проблемы, связанные с разрушением стекла под действием температурного шока.

Надежность фиксации самоклеющейся пленки должна проверяться в ходе испытаний на прочность.

2.6.2 СТАНДАРТЫ И ТЕСТЫ

Европейские (соответствующие стандартам ЕС) испытания были внедрены и используются на уровне отдельных стран на протяжении нескольких лет. Европейские стандарты должны прийти на смену государственным стандартам.

▼ Ударопрочность — EN 12600

Стандарт EN 12600 «Испытание маятником — метод испытания на ударопрочность и классификация флоат-стекла» содержит детальную информацию о классификации стекольной продукции в зависимости от реакции на удар мягким телом. В описанном teste используется ударное устройство сдвоенного типа для классификации стекольной продукции с точки зрения риска травмы и выпадения из застекленного проема.

Ударные испытания



Данная классификация различает высоту падения и тип разрушения.

> Высота падения:

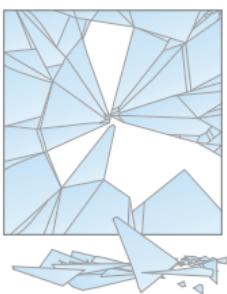
- 1: 1200 мм
- 2: 450 мм
- 3: 190 мм.

> Тип разрушения:

- A: трещины с раздельными фрагментами (отожженное, термически упрочненное, химически закаленное)
- B: трещины с комбинированными фрагментами (многослойное, отожженное с пленкой)
- C: распад на мелкие осколки (термически закаленное).

Типы образования осколков

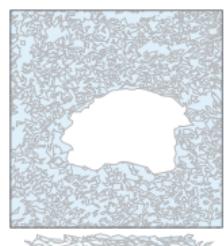
A



B



C



Для классификации стекольной продукции используются две цифры и буква:
 α (β) Φ

- где:
- α наивысший класс высоты сброса, при которой стекло либо разбивается, либо не разбивается в соответствии с одной из картин разрушения, описанных ниже
 - β характер разрушения
 - Φ наивысший класс высоты сброса, при которой стекло либо разбивается, либо не разбивается, не допуская проникновения через проем (в соответствии с первым из двух приведенных ниже критерииев); в случае боя стекла при минимальной высоте падения с проникновением через проем стеклу присваивается индекс 0.

Стандарт допускает два метода образования осколков в соответствии с критериями α :

- > Возникают множественные трещины, но в пределах образца не происходит сдвига или раскрытия, через которое может проникнуть шар диаметром 76 мм при приложении максимального усилия 25 Н (в соответствии с приложением А). Кроме того, ограничивается общий вид и размер осколков, отделение которых допускается.
- > Происходит распад, а масса 10 крупнейших, лишенных трещин осколков, собранных в течение 3 минут от момента удара, ограничена.

Для стекла толщиной 4 мм она соответствует 65 г. Для стекла толщиной 19 мм она соответствует 309 г.

Испытания производятся на четырех образцах для каждой высоты сброса. Многослойные асимметричные листы стекла, допускающие установку более чем в одной последовательности, должны испытываться с обеих сторон.

Примеры:

- > Многослойное стекло классифицируется как 1B1, если оно выдерживает удар при падении с высоты 1200 мм, не допуская проникновения
- > Многослойное стекло классифицируется как 2B2, если оно выдерживает удар при падении с высоты 450 мм, не допуская проникновения
- > Термически закаленное стекло классифицируется как 1C1, если оно выдерживает удар при падении с высоты 1.200 мм без разрушения
- > Термически закаленное стекло классифицируется как 1C2, если оно выдерживает удар при падении с высоты 450 мм без разрушения, а при падении с высоты 1200 мм образование осколков происходит в соответствии с требованиями, предъявляемыми к закаленному стеклу.

Когда стекло проходит испытания на соответствие определенному классу (например, 44.2 = 1B1), обычно предполагается, что наиболее толстое стекло с аналогичным количеством слоев PVB попадает в тот же самый класс (в данном случае 55.2 и 66.2 также попадают в класс 1B1).

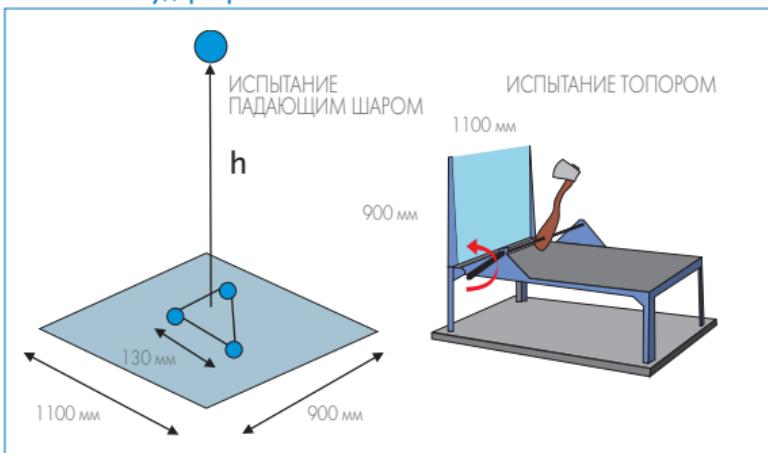
Стандарты prEN 13049 и 14019 описывают методы, используемые для испытания ударопрочности окон и светопрозрачных фасадов, соответственно. Выделяют пять классов ударопрочности.

▼ Взломостойкое стекло EN 356

Стандарт EN 356 "Защитное остекление – Испытания и классификация по устойчивости против ручного взлома" устанавливает методы испытаний, применяемые для классификации стекольной продукции с точки зрения их устойчивости к взлому. Выделяют восемь классов прочности по возрастанию:

- > Первые пять классов, обозначаемые как Р1А – Р5А, распределяются в зависимости от результатов теста с падающим шаром
- > Следующие три класса, обозначаемые Р6В – Р8В, распределяются в зависимости от результатов испытания топором.

Испытание на ударопрочность



При проведении испытаний падающим шаром тестовый образец размером 1100 мм x 900 мм располагается горизонтально, и по нему наносится удар шаром весом 4,1 кг в треугольнике в центре стекла (13 см между ударами). Количество ударов и высота сброса различаются в зависимости от класса.

При проведении испытаний топором тестовый образец размером 1100 мм x 900 мм располагается вертикально. Во-первых, несколько тестовых листов стекла разбиваются ударами молотка (не менее 12). Затем производятся удары топором, целью которых является формирование отверстия в центре стекла.

Класс стойкости к взлому в соответствии со стандартом EN 356

Тест	Класс	Высота падения шара	Количество ударов
Шар	P1A	1500 мм	3 в треугольнике
	P2A	3000 мм	3 в треугольнике
	P3A	6000 мм	3 в треугольнике
	P4A	9000 мм	3 в треугольнике
	P5A	9000 мм	3x3 в треугольнике
Топор	P6B		30 – 50
	P7B		51 – 70
	P8B		>70

Испытания шаром считаются успешными, если шару не удается полностью пройти через тестируемый лист стекла в течение 5 секунд с момента удара. Испытания топором считаются успешными, если участок (площадью 400 мм х 400 мм), подвергавшийся ударам топора, не удается полностью отделить от остальной части тестируемого листа.

Когда стекло проходит испытания на соответствие определенному классу (например, 44.2 = P1A), обычно предполагается, что наиболее толстое стекло с аналогичным количеством слоев PVB попадает в тот же самый класс (в данном случае 55.2 и 66.2 также попадают в класс P1A).

Временный стандарт prEN 1627 описывает методы классификации устойчивых к взлому окон, дверей и люков.

Выделяют шесть классов стойкости (от 1 до 6 в порядке возрастания стойкости).

Стандарт также устанавливает класс остекления (в соответствии со стандартом EN 356), применяемого для каждого класса рамы, в целях достижения «однородной» взломостойкости окна.

Соответствие классов prEN 1627 и EN 356

Класс рамы	Класс остекления
1	P4A
2	P5A
3	P6B
4	P7B
5	P8B
6	P8B

Временный стандарт prEN 1627 описывает ограничения с точки зрения используемых размеров относительно тестируемых размеров.

▼ Пулестойкость — EN 1063

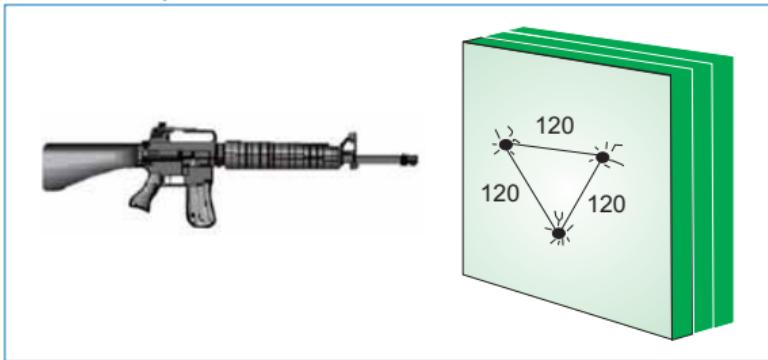
Стандарт EN 1063 "Защитное остекление – Испытания и классификация по пулеметной стойкости" устанавливает методы испытаний, применяемые для классификации пулеметной стекольной продукции.

Стандарт различает стойкость к двум типам оружия:

- > ручному огнестрельному оружию и винтовкам (класс BR)
- > дробовика (класс SG).

Выделяют девять классов пулеметной стойкости. Для каждой категории испытываемого оружия стекло классифицируется как пулеметное, если оно останавливает все пули на трех испытанных образцах (размером 500 мм x 500 мм). В отчете также указывается наличие или отсутствие – (S) или (NS) – осколков с задней части остекления.

Испытания на пулеметную стойкость



К классам BR1 – BR7 относят стекольную продукцию, отсортированную по возрастанию степени защиты. Это означает, что стекло, соответствующее требованиям определенного класса, также удовлетворяет требованиям всех нижестоящих классов.

Классы SG и BR не взаимосвязаны.

Однаковая методика испытаний и система классификации применяется для дверей и окон (EN 1522 и EN 1523). Классы обозначаются соответственно как FB1 – FB7 и FSG (для стекла класса SG2). Для класса SG1 не предусмотрено соответствующей классификации.

▼ Взрывостойкость EN 13541

Стандарт EN 13541 "Защитное остекление – Испытания и классификация на стойкость к воздействию взрыва" используется для классификации взрывостойкого стекла (так называемым методом "ударно-волновой трубы").

Стекло помещают в конце трубы. С другой стороны подрывается заряд для создания избыточного давления.

Выделяют четыре класса от ER1 до ER4. В отчете также указывается наличие или отсутствие – (S) или (NS) – осколков с задней части остекления.

Класс стойкости к взрыву в соответствии со стандартом EN 13541

Класс	Максимальное избыточное давление Pr (кПа)	Положительный удельный импульс $i+$ (кПа мс)	Длительность фазы положительного давления $t+$ (мс)
ER1	$50 \leq Pr < 100$	$370 \leq i+ < 900$	≥ 20
ER2	$100 \leq Pr < 150$	$900 \leq i+ < 1500$	≥ 20
ER3	$150 \leq Pr < 200$	$1500 \leq i+ < 2200$	≥ 20
ER4	$200 \leq Pr < 250$	$2200 \leq i+ < 3200$	≥ 20

Испытание считается успешным, если ни один из трех листов не имеет следов «поперечной» перфорации стороны, располагающейся с задней части или отверстия между кронштейном крепления стекла и кромкой тестового листа.

Зашита от взрыва интерпретируется как обеспечение безопасности людей внутри здания от взрыва снаружи.

Стандарты prEN 13123-1 & 2 и 13124-1 & 2 устанавливают методы тестирования защищенности рам от взрыва.

Часть 1 каждого стандарта основана на испытаниях с использованием ударно-волновой трубы, а соответствующие классы обозначаются как EPR1 – EPR4. Часть 2 каждого стандарта основана на полевых испытаниях, а соответствующие классы обозначаются как EXR1 – EXR5.

2.7 – Огнестойкость

2.7.1 ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Защита от огня приобретает все большее значение при проектировании зданий и фасадов.

Необходимо отметить две отдельные концепции: реакцию на возгорание и огнестойкость:

- > Реакция на возгорание оценивает поведение заданного материала под воздействием огня и его вклад в распространение возгорания.

К примеру, различают негорючие материалы (не выделяющие какого-либо значимого количества тепла), горючие материалы (которые способны выделять тепло в зависимости от степени воспринимаемого ими нагрева), а также воспламеняющиеся материалы (материалы, способные выделять газы, характер и количество которых с большой вероятностью приведет к возникновению горения в газовой фазе, т.е. возникновению пламени).

Каждый продукт можно классифицировать в зависимости от реакции на возгорание.

- > Огнестойкость конструкции – время в минутах, на протяжении которого соответствующий элемент сохраняет требуемую несущую способность и/или целостность, и/или термоизоляционные свойства. Огнестойкость определяется для стекла в комплексе с рамой, а не отдельного элемента.

2.7.2 РЕАКЦИЯ НА ВОЗГОРАНИЕ

▼ Европейская классификация

8 апреля 1999 европейские органы надзора одобрили (Концепция 98/319 ред. 3) новую европейскую классификацию. Постепенно методики оценки возгорания и государственная классификация будут выводиться из употребления и заменяться этой новой базовой системой.

Новая классификация реакции на возгорание должна использоваться совместно со стандартом EN 13501-1:2007 +A1:2009 «Классификация на основе данных испытаний на реакцию на возгорание»

В рамках данной системы строительные материалы подразделяются на семь европейских классов: A1, A2, B, C, D, E и F. Лучшие материалами с точки зрения реакции на возгорание (воспламеняемости) попадают в класс A, худшие – в класс F. Предусмотрены два класса (A1 и A2) для максимально высокого уровня воздействия.

Различают классификацию напольных покрытий и прочих материалов. Сокращение FL (обозначающее "floor/пол") добавляется к индексам, относящимся к напольным покрытиям (например, AFL, BFL и др.).

Существующая классификация строительных материалов по воспламеняемости в качестве класса A1 (не требует испытаний) также подтверждена.

Для испытываемых материалов создаются три уровня тепловой нагрузки с точки зрения распространения пламени: **низкая, средняя и высокая**.

Эти три отдельные уровня нагрузки соответствуют трем возможным фазам возгорания в здании. Для оценки продукции при низком и высоком уровне воздействия используются идентичные инструменты вне зависимости от материала. В отличие от них оценка на средний уровень нагрузки производится иным образом. В следующей таблице описаны соответствующие стандарты испытаний для каждого случая.

Стандарты испытаний на воспламеняемость

	Напольные покрытия	Прочие продукты
Низкий уровень нагрузки	Нагрузка в форме прямого контакта с пламенем [EN ISO 11925-2]	
Средний уровень нагрузки	Нагрузка в форме излучения от горячих газов, высвобождаемых в перекрытом помещении [EN ISO 9239-1]	Нагрузка в форме контакта с пламенем единственного источника горения [EN 13823]
Высокий уровень нагрузки	Массовое возгорание горючих материалов в помещении [EN ISO 1716 и EN ISO 1182]	

Эти пять методик испытаний связаны с еще двумя стандартами, затрагивающими вопросы классификации (EN 13501-1) и подготовки и использования подставки (EN ISO 13238).

В порядке заключения отметим, что дополнительная классификация учитывает еще два аспекта распространения пламени.

Первый связан с образованием дыма ("s" означает "smoke"): s1, s2 и s3, где s3 соответствует материалу, не выделяющему дыма.

Второй относится к образованию капель ("d" означает "droplets"): d0 (горящие капли не образуются в течение 600 секунд при испытании в соответствии с EN 13823), d1 (горящие капли, продолжающие горение свыше 10 секунд, не образуются в течение 600 секунд при испытании в соответствии с EN 13823) и d2 (при отсутствии особо оговоренных характеристик или при несоответствии продукта классификации d0 и d1 или поджигает бумагу при проведении испытания на воспламеняемость

согласно EN 11925-2).

Отсутствует требование по декларированию этих результатов в отличие от евро-классов.

▼ Огнестойкость стекольной продукции

В соответствии с системой евроклассификации флоат-стекло, узорное стекло, термически упрочненное, термически закаленное, химически закаленное, с неорганическим покрытием и армированием включается в список материалов, считающихся соответствующими классу A1 без необходимости проведения испытаний (Официальное издание Европейского Союза 96/603/EC и 2000/605/EC).

Прочие типы стекла должны подвергаться испытаниям, если они содержать органические соединения в пропорциях, превышающих 0,1% от массы.

2.7.3 ОГНЕСТОЙКОСТЬ

▼ Европейская классификация

Постоянный комитет по строительству, контролирующий внедрение Регламента о строительных конструкциях (CPR), выдал положительное заключение касательно европейской системы классификации огнестойкости изделий.

В данной системе огнестойкость измеряется в единицах времени (минутах).

Выделяют три основных уровня оценки эффективности с точки зрения огнестойкости:

- > R (несущая способность)
- > E (целостность)
- > I (изоляция).

В целом классы описываются следующим образом:

- > Несущие элементы конструкции:
 - RE It: It – период, на протяжении которого соблюдаются все критерии (несущая способность, целостность и изоляция)
 - RE It: It – период, на протяжении которого сохраняется несущая способность и целостность
 - R It: It – период, на протяжении которого сохраняется несущая способность

- > Ненесущие элементы конструкции:
 - EI t : t – период, на протяжении которого сохраняется целостность и изоляция
 - E t : t – период, на протяжении которого сохраняется целостность.

Система классификации детально описывает Еврокоды (для определения огнестойкости расчетным методом) и список стандартов классификации EN 13501 (для определения огнестойкости посредством испытаний):

- > EN 13501-2: Пожарная классификация строительных материалов и элементов конструкции – Часть 2: Классификация с использованием данных испытаний огнестойкости, кроме систем вентиляции
- > EN 13501-3: Пожарная классификация строительных материалов и элементов конструкции – Часть 3: Классификация с использованием данных испытаний огнестойкости продуктов и элементов, используемых в коммуникациях здания: огнестойких воздуховодах и противопожарных заслонках.

▼ Применение классификации стекольных материалов

Для стекла применяются следующие индексы:

- > E: Целостность или способность элемента предотвращать проникновение пламени и горячих газов. Теплопередача допускается
- > EW: Целостность и низкотемпературное излучение или способность элемента предотвращать проникновение пламени и горячих газов и ограничивать количество тепла, проникающего через элемент конструкции
- > EI: Целостность и изоляция или способность элемента предотвращать проникновение пламени и горячих газов и блокировать передачу тепла через элемент конструкции.

Таким образом, для стекла могут применяться следующие примеры классов: EI 30, EW 60, E 30 и др.

▼ Испытания на огнестойкость

Также важно разработать серию стандартов испытаний на огнестойкость, охватывающих все виды продуктов и сценарии развития событий. Необходимо проведение испытаний для каждого типа элементов. К примеру, условия проведения испытания огнестойкой двери значительно отличаются от испытаний балки.

Для проведения испытания строительного материала на огнестойкость необходимо использовать Общие Требования [EN 1363-1] – дополненные альтернативными методами выполнения работ – и соответствующие методики испытаний для данного конструкционного элемента.

Испытания остекленных перегородок обычно выполняются в соответствии с EN 1364-1 "Испытание на огнестойкость ненесущих элементов – Часть 1: Стены".

> Краткое описание испытания

Испытываемый образец помещается перед печью. Испытанию подвергается полноразмерный образец.

Методика испытаний



Стандартная кривая температуры / времени применяется на всем протяжении испытания. Уравнение, представляющее собой модель полностью сформированного возгорания в отдельном помещении, описывается следующей формулой:

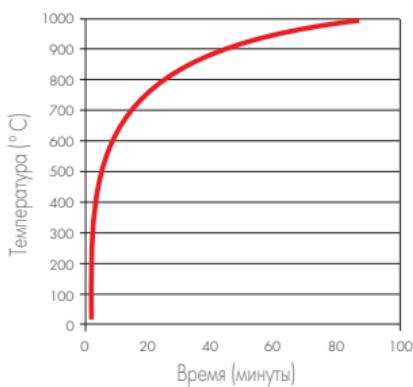
$$T = 345 \log_{10}(8t+1) + 20$$

где t время с начала испытания (минуты)

T средняя температура печи в градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) в момент времени t

Излучение на стороне, противоположной воздействию пламени, измеряется посредством радиометра, а температура на стороне нагрева измеряется посредством термопары.

Кривая роста температуры в печи



Результат испытаний выражается следующим образом:

- > Целостность: Полное количество минут, на протяжении которых текстовый образец сохраняет функцию перегородки в ходе испытания, не вызывая возгорания ватного тампона, прикладываемого на 30 секунд к передней части перегородки, и не допуская проникновения щупа для замера зазоров, и не вызывая самоподдерживающегося горения с противоположной воздействию пламени стороны
- > Низкотемпературное излучение: количество полных минут, на протяжении которых излучение, замеренное на расстоянии одного метра с противоположной воздействию стороны, не превышает $15 \text{ kВт}/\text{м}^2$
- > Изоляция: количество полных минут, на протяжении которых тестовый образец сохраняет свою разделительную функцию в ходе испытания без достижения температур на стороне, противоположной воздействию пламени, которые либо:
 - a) повышают среднюю температуру относительно исходной более чем на 140°C ; или
 - b) повышают температуру в любой точке (включая перемещаемую термопару) относительно исходной более чем на 180°C .

▼ Огнестойкая стекольная продукция

Некоторые виды стекольной продукции, такие как отожженное однолистовое стекло, многослойное стекло (на основе ПБВ, ЭВА, смолы) и стандартные однокамерные стеклопакеты, не обеспечивают какой-либо значительной огнестойкости, поскольку они могут разрушаться под воздействием температурного шока вследствие резкого роста температуры.

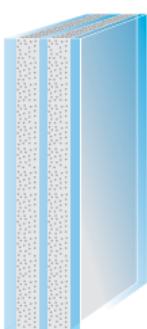
Следующие виды стекольной продукции могут применяться для обеспечения огнестойкости конструкций:

- > Полированное армированное стекло: в случае возгорания стекло разбивается, но остается на месте благодаря металлической сетке и сохраняет прозрачность. Кроме того, при достижении температуры размягчения трещины затягиваются. Распространение пламени возможно только в случае значительной высокотемпературной текучести, приводящей к образованию зазора в остеклении.
- > Термически закаленное стекло: термическая закалка усиливает сопротивляемость стекла растягивающим усилиям и температурному шоку. Процесс закаливания разработан специально для огнестойких видов продукции в целях достижения улучшенных защитных свойств. В сочетании с покрытием стекло позволяет снизить величину проходящего излучения. Оно может использоваться как в виде отдельного листа, так и в составе стеклопакета.
- > Многослойное стекло со вспучивающимся слоем: это многослойное (триплекс) или многолистовое (мультиламинат) стекло, содержащее твердую прослойку, вспучивающуюся в случае пожара.

Многослойное стекло с расширяющимся слоем



Многослойное стекло Pyrobel
с прозрачными слоями
огнестойкого геля



Реакция на огонь стекла Pyrobel:
промежуточные слои расширяются
и образуют защитный барьер

При нормальных условиях промежуточные слои сохраняют прозрачность. В случае возгорания промежуточные слои расширяются и преобразуются в жесткий, непрозрачный, поглощающий тепло экран.

Чем больше слоев, тем дольше остекление сопротивляется воздействию пламени.

Реакция на возгорание многослойного стекла со вспучивающимся слоем



Для использования в данных целях продукция должна поставляться с протоколом испытаний, подтверждающих ее эффективность.

AGC предлагает обширную линейку закаленного стекла (Pyropane), а также многослойных стекол со вспучивающимся слоем (Pyrobelite и Pyrobel), обеспечивающих различный уровень огнестойкости. В следующей таблице приведен обзор марок с дополнительной информацией.

	Многослойное стекло со вспучивающимся слоем	Закаленное стекло
E	Pyrobelite	Pyropane
EW	Pyrobelite	Pyropane
EI	Pyrobel	

▼ Pyropane

Pyropane – линейка закаленного огнестойкого стекла AGC. В данную линейку включены продукты, полученные путем термической обработки стекольной продукции со специальным металлическим покрытием и без него. Они соответствуют определенным европейским стандартам и классифицируются в соответствии с результатами испытаний в рамках надлежащего качества.

Разнообразие областей применения:

- > Огнестойкие изоляционные стеклопакеты (E/EW 30 и E/EW 60) для фасадов
- > Интерьерное огнестойкое остекление для перегородок и дверей (E 30 / EW 20)
- > Противодымный барьер (DH 30).

Будучи закаленным стеклом, Ругорапе обеспечивает все обычные преимущества с точки зрения защиты от травмы.

▼ Pyrobel и Pyrobelite

Pyrobel и Pyrobelite – многослойные стекла со вспучивающимися промежуточными слоями. В случае пожара промежуточные слои расширяются при достижении перегородкой температуры порядка 120 °C и формируют жесткий экран, действующий в качестве препятствия для пламени, горячих газов и теплового излучения.

При возникновении возгорания Pyrobelite превращается в огнеупорный непрозрачный экран, устойчивый к воздействию пламени, газов и дыма, а также существенно снижает количество тепла, проходящего через перегородку в форме излучения. Оно способно достичь характеристик огнестойкости EW 30 и EW 60.

В условиях возгорания Pyrobel превращается в огнеупорный непрозрачный экран, устойчивый к воздействию пламени, газов и дыма, и блокирует теплопередачу через перегородку. Оно способно достичь характеристик огнестойкости от EI 15 до EI 120.

— 3 —

ОБЗОР ПРОДУКЦИИ АГС



Galeo – Issy les Moulineaux, Франция – Архитектор: Christian de Portzamparc – Stratobel and Arlite

Наиболее распространенным типом плоского стекла, применяемого в строительстве, является натрий-кальциевое силикатное стекло, получаемое путем плавления шихты в печи при температуре порядка 1550 °С.

Основные компоненты натрий-кальциевого силикатного стекла:

- > Двуокись кремния [кварцевый песок (содержание SiO_2 от 69% до 74%)], формирующий текстуру стекла. Известен в качестве стеклообразователя или основы кремниевой оксидной решетки SiO_2
- > Сода [оксид натрия (содержание Na_2O от 10% до 16%)], используется в качестве плавня для снижения температуры плавления диоксида кремния и в качестве осветляющего средства для придания однородности стекломассе и устранения пузырьков
- > Мел [оксид кальция (содержание CaO от 5% до 14%)], используется в качестве стабилизатора, обеспечивающего химическую стойкость стекла
- > Прочие материалы:
 - осветлители, предназначенные для перемешивания стекломассы, высвобождения газовых пузырьков и стабилизации качества, регулирующие физические и химические свойства стекла
 - различные оксиды металлов, усиливающие механические свойства стекла и его сопротивляемость атмосферным осадкам
 - красители.

Различные виды стекольной продукции можно разделить на группы в зависимости от видов переработки:

- > Сырьевое стекло, т.е. листы плоского стекла, получаемые на выходе флоат-линии без дополнительной обработки
- > Переработанное стекло, т.е. продукты, полученные в результате переработки сырьевого стекла.

Обзор основных видов сырьевого и переработанного стекла

Сырьевое стекло	Флоат-стекло Многослойное защитное стекло Стекло с покрытием Зеркала – лакированное стекло Узорное стекло и армированное узорное стекло Травленое стекло
Переработанное стекло	Изоляционное стекло (одно- и двухкамерные стеклопакеты) Термически обработанное стекло (закаленное защитное стекло / Термически упрочненное стекло / подвергнутое температурной выдержке стекло / моллированное стекло) Химически закаленное стекло Многослойное защитное стекло для защиты от пуль и взрывов Стекло с эмалевым покрытием Стекло с шелкографией Активное стекло (встроенные в здание фотоэлектрические системы) Поверхностная обработка (травление, пескоструйная обработка и др.) Огнестойкое стекло

В приведенном на следующих страницах обзоре в скобках указывается европейский стандарт, которому соответствует описываемый продукт.

3.1 – Сырьевое стекло

3.1.1 ФЛОАТ-СТЕКЛО (EN 572-1 И EN 572-2)

Плоское, прозрачное, бесцветное и окрашенное в массе (зеленое, серое, бронзовое, синее) натрий-кальций силикатное стекло.

Стандартные толщины для стекла строительного назначения: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 19 и 25 мм; стандартные размеры – до 6 м на 3,21 м.

Флоат-стекло является базовой основой для дальнейшей переработки.

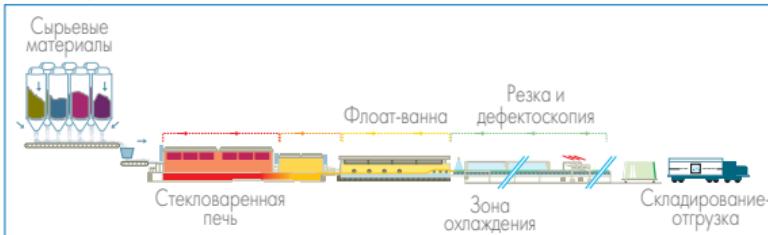
Готовый лист стекла производится в ходе непрерывного производственного процесса – так называемого флоат-процесса – при котором сырьевые материалы смешиваются в шихту и подаются совместно со стеклобоем (отходами стекла) подходящего качества в заданной пропорции в печь, где подвергаются нагреву до температуры порядка 1550 °С.

После варки температура стекла стабилизируется на уровне 1200 °С для формирования однородной стекломассы.

Расплавленная стекломassa поступает во «флоат-ванну» через канал слива, где стекло «плавает» на поверхности расплавленного олова, формируя ровные листы. Путем регулировки расхода стекломассы контролируется толщина готового листа стекла.

В процессе прохождения ленты стекла через флоат-ванну температура постепенно понижается до примерно 600 °С, позволяя оторвать ленту с поверхности олова на валы. В процессе контролируемого охлаждения температура ленты снижается до примерно 50 °С, и лента может быть автоматически разделена на листы плоского стекла и складирована для последующей отгрузки.

Флоат процесс



Основные характеристики
Базовые свойства натрий-кальций силикатного стекла

Характеристика	Обозначение	Числовое значение и единица измерения
Плотность (при 18 °C)	ρ	2500 кг/м ³
Твердость (по Кнупу)	$HK_{0.1/20}$	6 ГПа
Модуль Юнга (модуль упругости)	E	7×10^{10} Па
Модуль жесткости	G	$2,92 \times 10^{10}$ Па
Коэффициент Пуассона	μ	0,2
Специфический предел прочности на изгиб	f	45×10^6 Па
Удельная теплопемкость	C	$0,72 \times 10^3$ Дж / (кг·К)
Средний коэффициент линейного расширения в диапазоне от 20 °C до 30 °C	α	9×10^{-6} К ⁻¹
Сопротивляемость разнице температур и резким колебаниям температуры		40 K
Теплопроводность	λ	1 Вт/(мК)
Средний коэффициент преломления в видимом спектре (380нм до 780нм)	N	1,5
Температура плавления		$\approx 1\,550$ °C
Температура фазового перехода		≈ 630 °C
Светопропускание (бесцветное флоат-стекло 4мм)	τ_v	90%
Солнечный фактор (бесцветное флоат-стекло 4мм)	g	87%
Нормальный коэффициент излучения	ϵ_n	0,89

Основные линейки продукции AGC: Planibel Clear, Planibel Clearvision, Planibel Linea Azzurra, Planibel Coloured

3.1.2 МНОГОСЛОЙНОЕ ЗАЩИТНОЕ СТЕКЛО (EN 12543-1 ПО EN 12543-6)

Набор из, как минимум, двух листов стекла, собранный с использованием защитного промежуточного слоя с полным прилеганием. Промежуточный слой может выполняться из одной или нескольких пластиковых пленок (PVB, ЭВА и др.), смолы, силикатов, гелей и предназначается для связывания листов стекла и дополнительного улучшения защитных свойств конечного продукта.

Повышенная эффективность стекла может быть связана с:

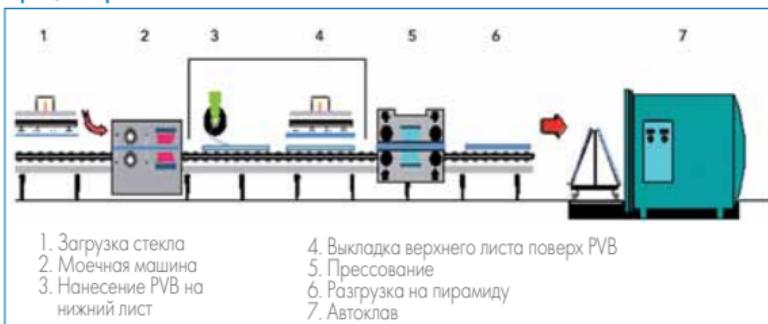
- > защитой людей и имущества (снижение риска травмы в случае боя, защита от выпадения в проем, вандализма, взлома и др.)
- > защитой от огнестрельного оружия и взрывов
- > огнезащитой
- > звукоизоляцией
- > декоративными свойствами.

Основные линейки продукции AGC: Stratobel, Stratophone

Производство многослойного стекла с промежуточным слоем в виде пленки PVB предполагает следующие этапы:

- > Пленка (пленки) наносится на первое стекло, затем на пленку накладывается второе стекло
- > Стекло проходит через каландр, где нагревается до высокой температуры. На выходе из каландра стекло проходит через пару валов для устранения любых возможных включений воздуха и обеспечения предварительного склеивания стекла и PVB
- > Далее стекло выдерживается в автоклаве для окончательной полимеризации слоя PVB.

Процесс триплексования



3.1.3 СТЕКЛО С ПОКРЫТИЕМ (EN 1096-1, EN 1096-2 И EN 096-3)

Стекло, производимое с нанесением неорганического покрытия, изменяющего его электромагнитные свойства (светопропускание, солнечный фактор, излучающую способность и цвет).

Стекло с покрытием можно разделить на группы на основе следующих критериев:

- > технологического процесса нанесения покрытия:
 - магнетронное напыление (вне линии)
 - пиролитическое нанесение (в процессе производства).
- > функциональности покрытия:
 - теплоизоляция
 - солнцезащита
 - теплоизоляция и солнцезащита.

Стандарт EN 1096-1 содержит список различных классов стекла с покрытием в зависимости от его назначения и свойств:

- > Класс А: Стекло с покрытием для использования внутри и снаружи помещений
- > Класс В: Стекло с покрытиями, допускающее монтаж в виде одинарного листа при условии, что сторона с покрытием обращена внутрь здания
- > Класс С: Стекло с покрытиями, используемыми исключительно внутри стеклопакета со стороны камеры
- > Класс D: Стекло с покрытиями, используемыми исключительно внутри стеклопакета со стороны камеры Стеклопакет должен быть собран непосредственно после нанесения покрытия. Данные покрытия не могут использоваться в виде однолистового изделия
- > Класс S: Стекло с покрытием может применяться внутри или снаружи помещений, но область его применения строго оговорена (например, витрины магазинов).

▼ Стекло с пиролитическими покрытиями

Покрытия на основе оксидов металлов наносятся на бесцветное или цветное флоат-стекло в процессе производства стекла (на флоат линии). Эти листы стекла с покрытием могут устанавливаться отдельно, подвергаться температурной обработке, нанесению эмали или шелкографии.

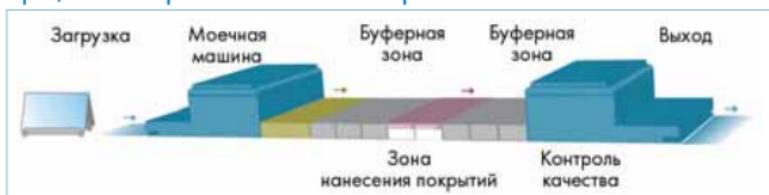
Основные линейки продукции AGC: iplus AF (защита от запотевания), Stopsol (солнцезащита), Sunergy (теплоизоляция и солнцезащита)

▼ Стекло с магнетронным покрытием

Покрытия на основе металлов или оксидов металлов, наносимые способом вакуумного напыления на бесцветное или окрашенное в массе стекло на магнетронной установке (нанесение покрытия вне флоат-линии). Вакуумная магнетронная установка состоит из нескольких камер нанесения покрытия для производства высокоэффективных продуктов с многослойным напылением.

Магнетронное нанесение покрытий также известно как «вакуумное напыление».

Процесс магнетронного нанесения покрытий



Основные линейки продукции AGC: iplus (теплоизоляция), ipasol bright (солнцезащита), Stopray и ipasol (теплоизоляция и солнцезащита)

3.1.4 ЛАКИРОВАННОЕ СТЕКЛО

Стекло, на одну из сторон которого нанесено высококачественное лакокрасочное покрытие. Краска наносится равномерно на поверхность стекла с использованием процесса "наливного покрытия", обеспечивающего равномерное нанесение.

Лакированное стекло поставляется в виде обширной палитры стандартных цветов из 25 глянцевых цветов, 12 матовых вариантов и 15 закаливаемых версий. Для размещения заказа на индивидуальные цвета используйте вариант MyColour for Lacobel.

Основные линейки продукции AGC: Lacobel, Lacobel T, Matelac.

Упомянутые выше продукты также доступны в версиях SAFE и SAFE+: на заднюю сторону стекла наносится пленка из полипропилена или ПЭТ для защиты от возможных травм. Если стекло разбивается, осколки не разлетаются, а остаются надежно зафиксированы пленкой.

3.1.5 ЗЕРКАЛА (EN 1036-1)

Стекло, на которое нанесено серебряное покрытие для создания зеркального отражения. Серебряное покрытие защищено слоем краски.

Процесс изготовления зеркал называется серебрением.

Основные линейки продукции AGC: Mirox MNGE (New Generation Ecological), Mirox 3G, Mirold Morena, Sanilam Easycut

Упомянутые выше продукты также доступны в версиях SAFE и SAFE+: на заднюю сторону стекла наносится пленка из полипропилена или ПЭТ для защиты от возможных травм. Если стекло разбивается, осколки не разлетаются, а остаются надежно зафиксированы пленкой.

3.1.6 УЗОРНОЕ СТЕКЛО (EN 572-1 И EN 572-5)

Стекло с дизайнерским рисунком на одной или обеих сторонах, получаемым путем пропускания листа стекла между двумя рифлеными валами в процессе производства. Узорное стекло также называется «литым».

Производственная линия по выпуску узорного стекла аналогична флоат-линии с той лишь разницей, что этап прохождения по флоат-ванне заменен на этап нанесения узора между валами.

Основные линейки продукции AGC: Imagin, Oltreluce

3.1.7 АРМИРОВАННОЕ СТЕКЛО (EN 572-1 И EN 572-6)

Узорное стекло, в структуру которого непосредственно перед нанесением рисунка внедрена металлическая сетка. Армирование призвано удержать на месте куски стекла в случае боя, кроме того оно дополнительно увеличивает его механическую прочность.

Основные линейки продукции AGC: Imagin армированное

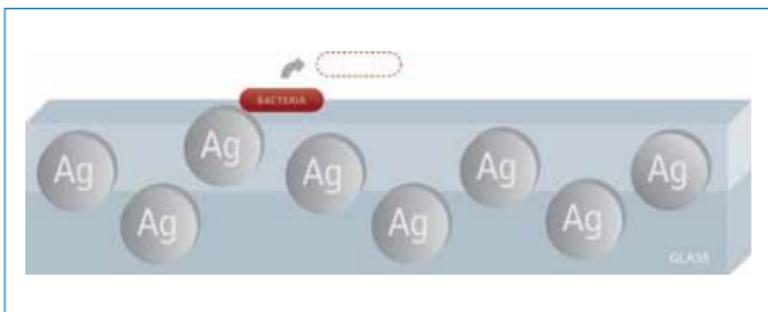
3.1.8 ПОЛИРОВАННОЕ АРМИРОВАННОЕ СТЕКЛО (EN 572-1 И EN 572-3)

Полированное армированное стекло представляет собой армированное стекло с еле заметным рисунком на поверхности. Границы рисунка смягчаются и полируются, чтобы подчеркнуть чистоту и прозрачность флоат-стекла.

Основные линейки продукции AGC: полированное армированное стекло (армированное стекло Imagin)

3.1.9 АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЕ СТЕКЛО

Разработанный и запатентованный AGC процесс включает диффузию ионов серебра в верхние слои стекла. Ионы взаимодействуют с бактериями и уничтожают их, нарушая обмен веществ и способность к делению. Антибактериальный эффект постоянен и особенно выражен во влажной среде и температурных условиях, способствующих развитию бактерий и плесени.



Основные линейки продукции AGC: Planibel AntiBacterial, Lacobel AntiBacterial, Mirox AntiBacterial

3.1.10 МАТОВОЕ СТЕКЛО

Стекло с полностью травленой кислотой поверхностью. Кислота воздействует на поверхность стекла и придает ей матовый полупрозрачный вид, формируя гладкую и атласную текстуру.

Основные линейки продукции AGC: Matelux, Matobel One Side, Matelac

3.2 – Переработанное стекло

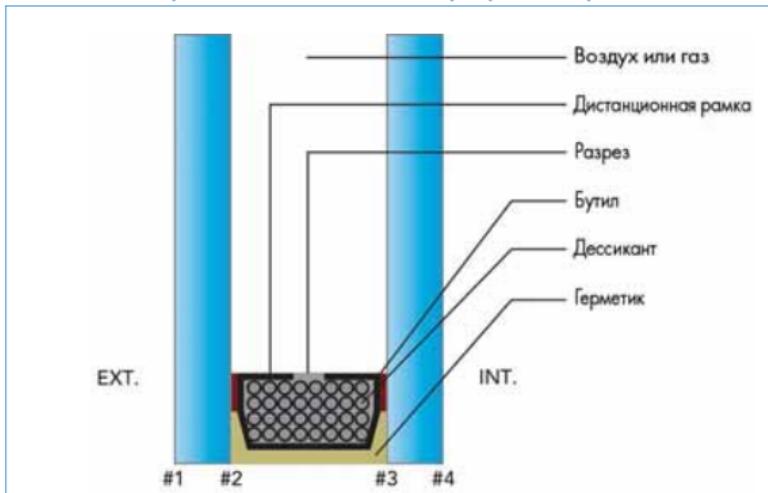
3.2.1 СТЕКЛОПАКЕТЫ (EN 1279-1 И EN 1279-6)

Изоляционное остекление, герметизированное по периметру и состоящее из двух (однокамерный стеклопакет) или трех (двухкамерный стеклопакет) листов стекла, разделенных полостью, заполненной осушенным воздухом или теплоизолирующим газом.

Объемные изделия, состоящие из двух или трех листов стекла, соединенных между собой по контуру с помощью дистанционных рамок и герметиков, образующих герметически замкнутые камеры, заполненные осушенным воздухом или другим газом.

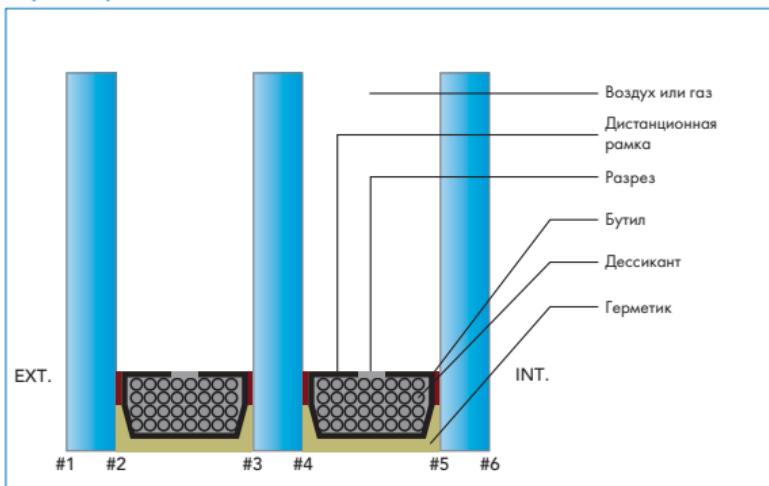
Ниже приводится типовая схема нумерации поверхностей в одно- и двухкамерном стеклопакете.

Стеклопакеты: ориентация компонентов и нумерация сторон



Основные линейки продукции AGC: Thermobel

Двухкамерный стеклопакет



Основные линейки продукции AGC: Thermobel TG

▼ Стеклопакеты со встроенными шторами

Шторы встроены между двумя листами стекла.

Основные линейки продукции AGC: Thermobel Store

3.2.2 ТЕРМИЧЕСКИ ОБРАБОТАННОЕ СТЕКЛО (EN 1863, EN 12150, EN 14179)

▼ Термически упрочненное стекло (EN 1863-1)

Стекло, подвергнутое тепловой обработке, в ходе которой оно нагревается примерно до 600 °C, а затем охлаждается контролируемым способом с использованием воздушных сопел. В данном случае процесс охлаждения происходит более медленно по сравнению с термически закаленным стеклом.

Поверхность стекла находится в состоянии сжатия, повышая его сопротивляемость механическим и температурным нагрузкам и придавая необходимые свойства при образовании осколков.

При разрушении термически упрочненное стекло разбивается на большие острые куски подобно флоат-стеклу. Соответственно, оно не может считаться защитным или безопасным остеклением.

Термически упрочненное стекло не требует высокотемпературной выдержки.

Основные линейки продукции AGC: Термически упрочненное стекло

▼ Термически закаленное стекло (EN 12150-1)

Стекло, прошедшее тепловую обработку. Стекло нагревается примерно до 600 °C с последующим резким охлаждением.

Процесс термической закалки



Поверхность стекла находится в состоянии сжатия. Тем самым повышается его сопротивляемость механическим и температурным нагрузкам, и ему придаются необходимые свойства при образовании осколков. Если стекло разрушается, его осколки гораздо меньше, чем у простого стекла, а их края притуплены, что ограничивает риск порезов. Термически закаленное стекло считается защитным стеклом, обеспечивающим защиту от травм, и допускает применение в некоторых специфических областях (изготовление душевых кабинок, разделительных перегородок и др.).

Основные линейки продукции AGC: Термически закаленное стекло

▼ Термически закаленное стекло, подвергнутое испытанию термовыдержкой (HST)

Термически закаленное стекло подвергается дополнительной термической обработке для максимального устранения возможных нестабильных включений из сульфида никеля, что позволяет предотвратить самопроизвольное разрушение.

Основные линейки продукции AGC: Термически закаленные стекла с термовыдержкой (HST)

▼ Моллированное стекло

Моллированное (или изогнутое) стекло получают путем изгиба листового стекла при высокой температуре на матрице-шаблоне или секции для гнутья.

Процесс моллирования



Основные линейки продукции AGC: Моллированное стекло

3.2.3 ХИМИЧЕСКИ ЗАКАЛЕННОЕ СТЕКЛО (EN 12337-1)

Данное стекло получают подвергая флоат-стекло процессу ионного обмена в целях повышения его стойкости механическим и тепловым нагрузкам. Ионы меньшего диаметра на поверхности и у кромок стекла сменяются ионами большего диаметра; данный процесс сопровождается сжатием поверхности и кромок стекла.

Химически закаленное стекло обычно применяется в специализированных отраслях, таких как аэронавтика и производство осветительных приборов.

3.2.4 МНОГОСЛОЙНОЕ ЗАЩИТНОЕ СТЕКЛО

▼ Защита от травмы

Многослойное защитное стекло с, как минимум, одним слоем PVB, EVA, предотвращающим возможность порезов и травм при случайном ударе.

▼ Защита от падения

Защита людей от выпадения в проем даже в случае разбивания стекла. Многослойное защитное стекло с, как минимум, двумя слоями PVB, EVA.

▼ Защита

Многослойное защитное стекло с двумя слоями PVB, EVA обеспечивает базовую защиту (использование до шести слоев PVB, EVA обеспечивает повышенный уровень защиты).

Основные линейки продукции AGC: Stratobel, Stratobel security burglary

> Защита в случае вооруженного нападения

Многослойное защитное стекло, способное выдержать удар пули. Класс определяется в зависимости от типа оружия и боеприпасов.

Основные линейки продукции AGC: Stratobel security bullet

> Защита от взрыва

Многослойное защитное стекло, способное выдержать воздействие взрыва.

Основные линейки продукции AGC: Stratobel security explosion

3.2.5 СТЕКЛО С ЛАКОКРАСОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ

▼ Стекло с эмалевым покрытием (EN 1863-1, EN 12150-1, EN 14179-1)

В данном процессе вся поверхность стекла покрывается высококачественной краской или лаком, которая впекается (остекляется) в процессе тепловой обработки. Стекло с лакокрасочным покрытием часто применяется в панелях межэтажной облицовки.

Основные линейки продукции AGC: Colorbel⁽¹⁾, Lacobel T

(1) Представлен на некоторых рынках.

▼ Стекло с шелкографией (EN 1863-1, EN 12150-1, EN 14179-1)

Процесс напоминает нанесение эмали на отдельные участки стекла с использованием трафарета или способом цифровой печати, эмаль глазируется в процессе закаливания или термического упрочнения.

Основные линейки продукции AGC: Artlite

3.2.6 ВСТРОЕННЫЕ В ЗДАНИЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Системы BIPV (BUILDING-INTEGRATED PHOTOVOLTAICS) производства компании AGC представлены линейкой защитного многослойного стекла со встроенными фотоэлектрическими элементами. Объединяя стекло (строительный материал) с фотоэлектрическими элементами, AGC эффективно сочетает дизайнерские решения и возможность генерирования энергии.

Фотоэлектрические модули AGC BIPV соответствуют всем эстетическим и функциональным требованиям для гармоничной интеграции в здание. Они могут применяться вместо традиционных продуктов и соответствуют применимым стандартам для строительных и фотоэлектрических продуктов.

Поскольку модули AGC BIPV изготавливаются на заказ, их конструкция может быть изменена специально под конкретный проект. Это дает архитекторам простор для сочетания функций генерирования энергии с оформлением фасадов, световых люков, маркиз, балюстрад, жалюзи, межэтажной облицовки и других элементов.

Изделие состоит из двух листов закаленного стекла, в идеале в качестве наружного листа рекомендуется использовать стекло повышенной прозрачности для обеспечения максимальной производительности. Внутренний лист может выполняться из бесцветного стекла, стекла повышенной прозрачности, цветного, с шелкографией, а также любого другого типа стекла.

Модули BIPV могут собираться в стеклопакеты [Thermobel] для обеспечения требуемого уровня теплоизоляции.

Развертывание модулей AGC BIPV позволяет повысить нергоэффективность здания и способствует формированию экологически благоприятного имиджа.

Основные линейки продукции AGC: SunEwat

3.2.7 СТЕКЛО, ПОДВЕРГНУТОЕ ПЕСКОСТРУЙНОЙ ОБРАБОТКЕ

Стекло, подвергнутое пескоструйной обработке, т.е. матированию абразивом под большим давлением; этот процесс может быть использован как для получения однородной поверхности, так и рельефных рисунков.

Основные линейки продукции AGC: Стекло после пескоструйной обработки

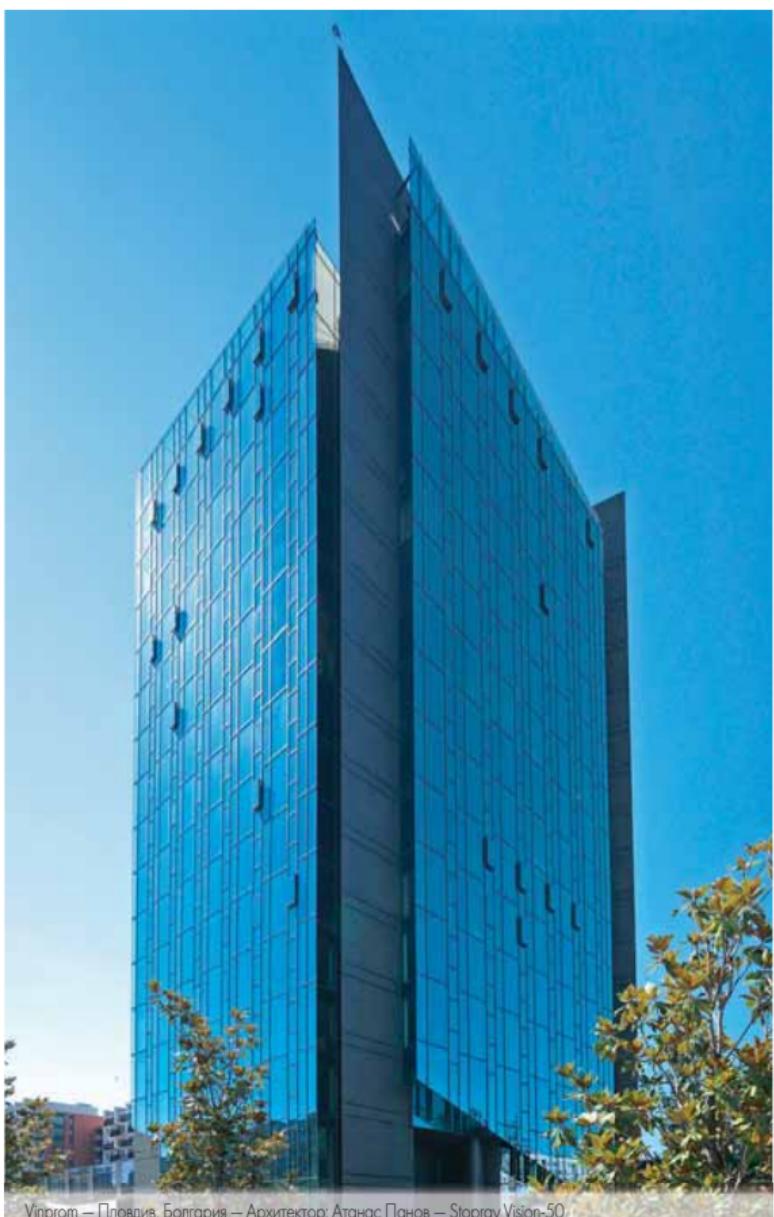
3.2.8 ОГНЕСТОЙКОЕ СТЕКЛО

Основные линейки продукции AGC:

- > Pyrobel – Pyrobelite: многослойное стекло с прозрачными, расширяющимися под воздействием высокой температуры промежуточным слоями
- > Pygoraple: термически закаленное защитное огнестойкое стекло.

— 4 —

СТЕКЛО ДЛЯ ФАСАДОВ И СТЕН



Vinprom – Пловдив, Болгария – Архитектор: Атанас Панов – Stogray Vision-50

Стекло может использоваться для регулирования основных типов излучений. На следующих страницах приведен краткий обзор доступных решений.



Частный пассивный дом – Моксе, Бельгия – Архитектор: Аделин Лесеф – Thermobel TG

4.1 – Защита от УФ излучения

Солнечное излучение способно состарить и привести к выцветанию предметы, подвергнутые его воздействию. Постепенное разрушение молекулярной структуры под воздействием протонов высоких энергий вызвано ультрафиолетовым излучением и в меньшей степени коротковолновым видимым светом (фиолетовым и синим). Солнечное излучение также вызывает рост температуры, ускоряющий данный процесс.

Некоторые виды стекол способны снизить степень деградации и выцветания:

- > многослойное стекло с PVB пленкой поглощает свыше 99% УФ-излучения
- > окрашенное в массе стекло, в палитре которого преобладают желто-оранжевые оттенки, частично поглощает фиолетовый и синий свет
- > стекло с низким солнечным фактором ограничивает рост температуры.

При этом не существует стекольной продукции, способной полностью предотвратить выцветание.

В некоторых случаях искусственное освещение в помещении способно привести к выцветанию.

Различные индексы используются для количественной оценки степени защиты от УФ излучения, риска выцветания и химического разрушения:

- > УФ-пропускание
- > коэффициент повреждения имущества (CIE). Данный индекс установлен стандартом ISO 9050 и относится к передаче излучения в диапазоне длин волн от 300 нм до 600 нм, т.е. в диапазоне, способствующем выцветанию
- > коэффициент защиты кожи (SPF). Данный индекс тоже установлен стандартом ISO 9050 и относится к передаче излучения в диапазоне длин волн от 300 нм до 400 нм, т.е. в диапазоне, вызывающем повреждение кожи.

4.2 – Защита от ИК излучения

4.2.1 ЗАЩИТА ОТ КОРОТКОВОЛНОВОГО ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Солнцезащитное стекло с надлежащим солнечным фактором обеспечивает защиту от коротковолнового ИК излучения и жары в целом.

При проектировании здания площадь остекления и солнечный фактор оказывают непосредственное влияние на нагрузки на системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

4.2.2 КОНТРОЛЬ ДЛИННОВОЛНОВОГО ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Регулирование длинноволнового ИК излучения предполагает ограничение распространения длинных волн – тепла, излучаемого объектом – изнутри здания наружу в целях повышения теплоизоляции.

Для регулирования длинноволнового инфракрасного излучения может применяться стекло с низкоэмиссионным покрытием.

При проектирование здания уровень теплоизоляции остекления (и ограждающих конструкций здания в целом) оказывают непосредственное влияние на выбор систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

4.3 – Световой комфорт

Количество света, поступающего в жилище или здание коммерческого назначения, может регулироваться посредством использования окрашенного в массе стекла или стекла с покрытием.

Местоположение здания оказывает существенное влияние на требования к регулированию освещенности. В очень солнечных странах задача обычно связана с ограничением светопропускания (и солнечного фактора). В отличие от них в странах с меньшим количеством солнечного света важно по-максимуму использовать доступный естественный свет.

Стекло строительного назначения способно удовлетворить всем этим требованиям, поскольку позволяет достичь диапазонов светопропускания от крайне низкого (для подавления ослепляющего света) до 90% (при использовании стекла повышенной прозрачности).

Более того, в зависимости от используемого покрытия или типа стекла уровни светопропускания могут сочетаться с низким, средним или высоким солнечным фактором.

При проектировании здания площадь поверхности и степень светопропускания оказывают непосредственное влияние на уровень необходимого искусственного освещения.

Естественное освещение помещений — сложный процесс. В данной работе мы опишем в деталях лишь несколько общих правил, относящихся в большей степени к жилым домам, нежели к офисным помещениям, где искусственное освещение используется постоянно.

В каждом проекте архитектуре необходимо изменять расположение и размер проемов в зависимости от местоположения здания и стороны света, а также выбирать наиболее подходящее для этого остекление.

▼ Естественное освещение

Количество доступного естественного света зависит от погодных условий, времени года, времени суток и наличия препятствий в непосредственной близости от оконных проемов (деревьев и других предметов).

Так и в случае пропускания энергии эффективность светопропускания зависит от стороны света, на которую обращено окно: окна с северной стороны практически не получают солнечного тепла (справедливо для северного полушария), а основная часть доступного света — это естественный свет. В отличие от них окна, выходящие на восток, юг и запад, получают непосредственный приток света в зимнее время года.

▼ Расположение окна

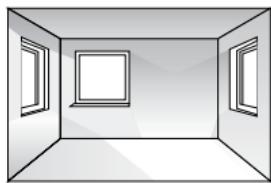
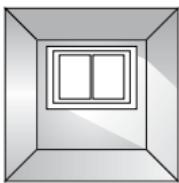
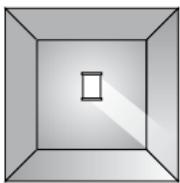
Поскольку свет распространяется по прямой, верхние части окон являются основным источником света в помещении. Рекомендуется располагать остекление таким образом, чтобы его верхняя кромка находилась не ниже верхней половины стены.

Применение остекления в крылах — разумный вариант для обеспечения дополнительного притока солнечного света.

Распределение света — залог высокого качества освещения. Недостаточно просто впустить свет в помещение, необходимо обеспечить его гармоничное распределение. Поскольку свет отражается от потолков, стен и полов, необходимо избегать темных оттенков, поглощающих свет.

Таким образом, рекомендуется располагать остекленные проемы в верхних секциях стен. При отсутствии такой возможности необходимо использовать эффект отражения от поверхностей внутри помещения, действующих в качестве вторичного источника света. Несбалансированная интенсивность освещения от различных источников может компенсироваться правильным подбором уровня светопропускания.

Распределение света в зависимости от размера и расположения окон



Наконец, хотя много света — это здорово, не стоит забывать о том, что избыточная интенсивность освещения может вызвать эффект ослепления. Ослепление вызывается присутствием избыточно интенсивного источника света в поле зрения. Снижение площади поверхности проемов не будет удачным решением, поскольку оно подчеркивает контраст между окном и стеной, в которой оно установлено, дополнительно увеличивая дискомфорт. С другой стороны эффект ослепления можно снизить благодаря использованию стекла с покрытием, снижающего степень светопропускания.

▼ Площадь остекления

Для обеспечения качественного естественного освещения в помещениях площадь проемов должна быть достаточно большой, а долю непрозрачных элементов (например, оконных переплетов) необходимо ограничить. Фактически, площадь остекленной поверхности всегда меньше площади проема.

▼ Защита от посторонних глаз

В некоторых особых случаях важно обеспечивать конфиденциальность частной жизни и препятствовать проникновению посторонних взглядов в помещение. В качестве решения могут использоваться несколько видов стекольной продукции:

- > стекло с покрытием: оно обеспечивает частичную защиту помещения от взглядов
- > частично прозрачное и/или окрашенное в массе стекло: узорное стекло, многослойное стекло с матовой или цветной пленкой, травленые кислотой или подвергнутые пескоструйной обработке стеклянные блоки
- > шелкотрафаретная печать или эмалевое стекло
- > односторонне прозрачные зеркала: эти виды стекол обеспечивают просмотр только с одной стороны, позволяя людям в помещении видеть происходящее снаружи, но препятствуют проникновению посторонних взглядов (аэропорты, большие магазины и др.). Два условия необходимо соблюсти при создании качественного односторонне прозрачного зеркала:
 - должно использоваться стекло с покрытием с низким уровнем светопропускания
 - используемое стекло должно обладать значительно меньшей излучающей способностью на стороне наблюдателя по сравнению с просматриваемой стороной.

4.4 – Тепловой комфорт

4.4.1 НАГРЕВ ПОМЕЩЕНИЙ – ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

Тепловой комфорт зависит от местоположения, доли стекла в площади фасада и типа используемого стекла. Температура в помещении зависит от притока солнечного тепла через стекло. Солнечная энергия поступает в помещение, достигает стен, полов и мебели, которые частично ее поглощают, в свою очередь нагреваясь сами. Предметы интерьера возвращают это тепло в форме длинноволнового инфракрасного излучения длиной волны выше 3000 нм.

Это приводит к постепенному росту температуры внутри помещения, создавая парниковый эффект.

Окрашенное в массе стекло или изделие с солнцезащитным покрытием пропускает меньше солнечной энергии и позволяет снизить нагрев помещения.

На следующем рисунке показан парниковый эффект в солярии, открытом для прямых солнечных лучей.

Парниковый эффект



▼ Даровая солнечная энергия

Парниковый эффект востребован в жилых и коммерческих зданиях в холодное время года, поскольку он позволяет сэкономить энергию благодаря притоку дарового солнечного тепла.

На протяжении теплого времени года приток солнечного тепла повышает температуру в домах и офисах, требуя дополнительной энергии на охлаждение. В коммерческих зданиях свободная энергия, выделяемая посетителями, системами освещения, электрооборудованием повышает количество свободной энергии в помещении, поднимая температуру.

▼ Ориентация окон

Очевидно, что количество дополнительного солнечного тепла зависит от ориентации окон по сторонам света. В северном полушарии окна, выходящие на север, обеспечивают уменьшенный приток. Окна, выходящие на юг, получают массу солнечного света зимой, и немного солнечного тепла летом.

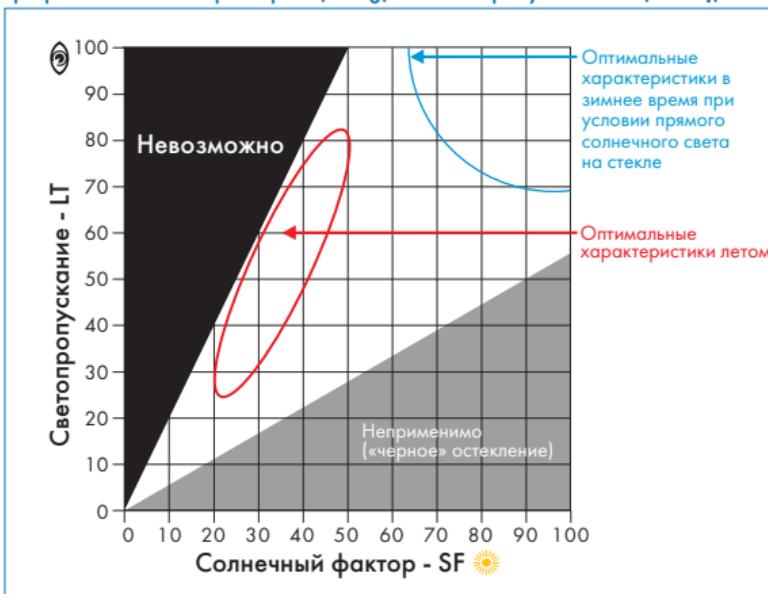
Окна, выходящие на запад и восток, получают приток тепла круглый год. Недостатком окон, выходящих на запад, является приток тепла ближе к концу дня, когда здание уже достаточно нагрелось. Ориентация здания играет наиболее существенную роль в оптимизации притока солнечного тепла.

▼ Требуемые характеристики остекления

На следующем графике показаны сочетания значений SF и LT. Выделяются несколько зон:

- > Поскольку видимое излучение занимает практически половину солнечного спектра, солнечный фактор не может быть ниже половины величины светопропускания. Это отражает верхняя черная зона графика, являющаяся физически недостижимой.
- > Достижение более высокого солнечного фактора (значительного притока солнечной энергии) при пониженном светопропускании (минимальный приток света) не имеет особого смысла. Этому соответствует нижняя серая зона графика.

Центральная белая зона графика соответствует характеристикам, которые теоретически могут быть достигнуты. Некоторые участки этой зоны имеют больший практический интерес с точки зрения регулирования солнечного тепла и освещения.

График: Солнечный фактор SF (или g) — Светопропускание LT (или τ_v)

- > В жилых зданиях:
 - летом предпочтителен низкий (более эффективный) солнечный фактор в сочетании с более или менее высоким коэффициентом светопропускания (обведенная красным зона)
 - зимой предпочтительней более высокий солнечный фактор и более высокий уровень светопропускания (обведенная синим зона).
- > В офисных зданиях в отличие от жилых домов:
 - зимой может потребоваться ограничение притока солнечного тепла, если внутренний приток тепла достаточно велик.

Все точки в пределах белой зоны теоретически достижимы, но мы призываем вас ознакомиться с таблицами светопропускания и величины солнечного фактора в разделе марок и продуктов.

Выбранные критерии учитывают только пропускание энергии и света. В реальности при выборе остекления необходимо также учитывать требования к теплоизоляции.

4.4.2 СОЛНЦЕЗАЩИТНОЕ СТЕКЛО

▼ Поглощающее стекло

Данные виды стекла окрашены в массе (в бронзовый, серый, зеленый, синий и другие цвета) путем включения в состав оксидов металлов. В зависимости от цвета и толщины стекла солнечный фактор варьируется в пределах от 8% до 80%.

Данный тип стекла поглощает некоторое количество энергии солнечного излучения перед повторным излучением внутрь и наружу помещения.

Поглощающее стекло



Количество энергии, выделяемой внутрь и наружу помещения зависит от скорости ветра и соответствующих температур внутри и снаружи. Для максимально эффективной передачи тепла наружу помещения поглощающее стекло должно устанавливаться максимально близко к наружной кромке фасада. В плоских фасадах поглощенное тепло легче рассеивается и уровень излучения внутрь помещения оказывается ниже.

Поглощающее стекло используется все реже в качестве солнцезащитного поскольку технологии нанесения покрытий позволяют производить высокоеффективное стекло с покрытиями.

Поглощающее стекло нагревается быстрее, чем обычное. В некоторых случаях необходимо проведение расчета риска разрушения под воздействием тепловой нагрузки.

▼ Стекло с покрытием

Стекло с покрытием отражает некоторую долю поступающей солнечной энергии.

Стекло с покрытием



Существует несколько типов покрытий:

- > пиролитические покрытия на основе оксидов металлов наносятся на бесцветное или окрашенное в массе стекло непосредственно на флоат-линии: подобные покрытия устанавливаются в позицию 1 или 2 одинарного остекления или стеклопакета
- > вакуумные покрытия на основе металлов или их оксидов: поскольку эти покрытия окисляются при контакте с воздухом, они всегда устанавливаются в стеклопакеты в позицию 2, обращенную внутрь камеры. Подобное стекло поставляется во множестве цветовых оттенков.

Как и с поглощающим стеклом необходимо помнить о проблеме термического разрушения при использовании стекла с покрытием. В некоторых случаях необходимо проведение расчета риска разрушения под воздействием тепловой нагрузки.

Примечания:

- > Необходимо использовать идентичные виды остекления (толщина, цвет, покрытия и др.) при установке в ряд на одной стене для обеспечения единого облика фасада.
- > Стекло с покрытием отражает свет с более «яркой» стороны. Если снаружи здания темно, а в помещении используется искусственное освещение, этот свет отражается внутрь здания и изнутри здания невозможно увидеть предметы снаружи.

AGC предлагает полную линейку солнцезащитного стекла: окрашенное в массе, с пиролитическими и магнетронными покрытиями.

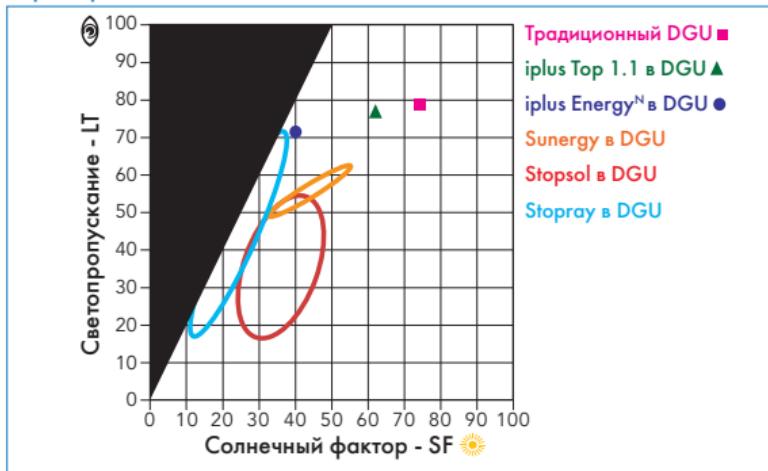
В следующей таблице показаны основные линейки.

Марки солнцезащитного стекла AGC

Окрашенное стекло	Пиролитические покрытия	Магнетронные покрытия
Planibel Coloured	Stopsol Stopray Sunergy	Stopray Sunergy ipasol Stopsol Phoenix

На следующем графике приведены показатели различных семейств солнцезащитных стекол AGC, собранных в однокамерный стеклопакет (конфигурация 6-12-6).

Характеристики солнцезащитных стекол AGC в составе DGU



В следующих двух таблицах показаны варианты переработки и свойства солнцезащитных продуктов AGC на основе стекла с покрытием.

Назначение и переработка солнцезащитных стекол

	Стекло с пиrolитическими покрытиями Stopsol	Sunergy	Стекло с магнетронными покрытиями Stopray / ipasol / iplus Energy ^N
Использование в одинарном остеклении	# 1 или 2	# 2	-
Использование в стеклопакете	# 1 или 2	# 2	# 2
Снятие кромки	нет	нет	да ⁽²⁾
Варианты переработки	Триплексование	Триплексование	Триплексование ⁽¹⁾
	Закаливание	Закаливание	Закаливание
	Нанесение эмали	Нанесение эмали	Нанесение эмали
	Моллирование	Моллирование	Моллирование iplus Energy ^{NT} Stopray ^T

1) Покрытие не должно контактировать с PVB.

2) Снятие кромки не требуется для Stopray SMART. Просим ознакомиться с Руководством по переработке.

Свойства солнцезащитного стекла

Свойства	Стекло с пиrolитическими покрытиями Stopsol	Sunergy	Стекло с магнетронными покрытиями Stopray / ipasol / iplus Energy ^N
Коэффициент отражения света	Высокий (# 1) Низкий (# 2)	Низкий	Низкий-высокий
Уровень теплоизоляции	Низкий	Средний	Высокий
Селективность	Низкая	Средняя	Высокая
Нейтральность	Низкая	Средняя	Высокая

Примечание: Окрашенное в массе стекло и стекло с покрытием может демонстрировать незначительные отклонения цветовых оттенков

4.5 – Акустический комфорт

4.5.1 ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Коэффициенты шумоподавления, приведенные в настоящей главе, получены в ходе акустических испытаний в лаборатории фрагмента остекления размером 1,23 м на 1,48 м (в соответствии со стандартом EN ISO 140-3).

В полевых условиях эффективность звукоизоляции может быть различной в зависимости от множества параметров, таких как:

- > фактический размер остекления/рамы
- > условия сборки
- > герметичность окна
- > акустической среды в условиях эксплуатации (тип источника звука, местоположение относительно данного источника и др.)
- > прочие акустические качества стеклопакета.

Для оценки эффективности в полевых условиях необходимо принимать во внимание следующие параметры при выборе остекления. Принимая во внимание комплексный характер оценки этих разнообразных параметров в некоторых случаях, может потребоваться помочь специалистов в соответствующих областях акустики.

▼ Звукозвукотермоизоляционные свойства окон и фасадов в полевых

условиях

Эффективность окон и фасадов в полевых условиях зависит не только от самого остекления, но также от его размеров, рамы, варианта монтажа, окружающего шума, герметичности фасада и т.п.

- > Результаты соответствуют лабораторным испытаниям согласно критериям, одобренным европейскими лабораториями. Для испытаний всегда выбирается формат 1,23 м x 1,48 м в соответствии со стандартом EN ISO 140-3. Соответственно, стоит ожидать меньшего уровня эффективности для остекления существенно большей площади. Масштабы снижения составляют порядка 2- 3 дБ в форматах 5-6 м². Все эти факторы необходимо учитывать при выборе стекла.
- > Окна и остекление, в первую очередь, обеспечивают изоляцию от воздушного шума (шума, распространяющегося по воздуху) в отличие от контактного (ударного) шума, передаваемого через перегородки (шум низкой тональности и низкой частоты, проходящий через перегородки).
- > Рама не должна иметь зазоров, и в этой связи необходимо использовать двойные стыки для предотвращения попадания воздуха и воды внутрь

рамы. Хорошая герметичная рама способна повысить шумоизоляцию до 2 дБ по сравнению со значениями, предусмотренными для остекления.

При этом большие зазоры способны снизить указанную шумоизоляцию на 10 дБ.

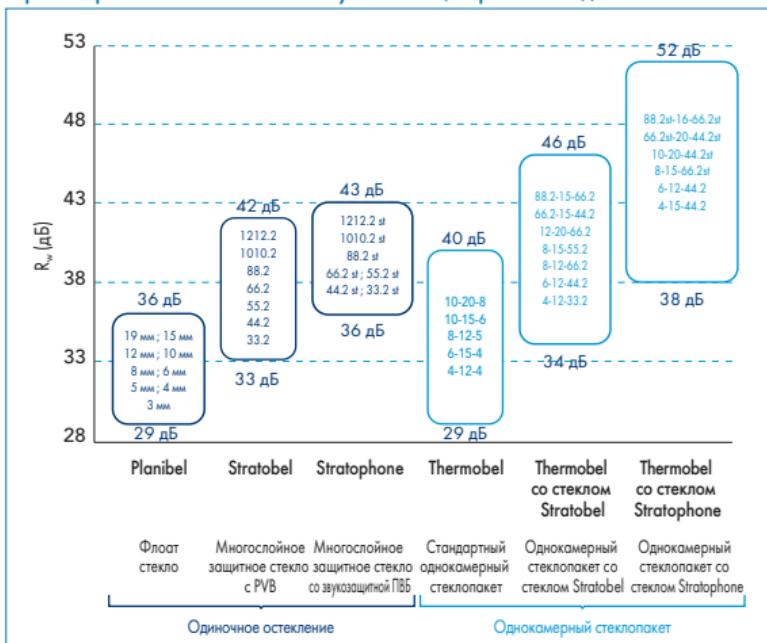
- > Окна, оборудованные ставнями в отдельно стоящем жилом доме требуют изоляции дома звукопоглощающим материалом (например, фибергласом или аналогом).
- > Необходимо принять меры по обеспечению полной герметичности зоны примыкания неподвижного окна рамы к кладке. Внешнее заполнение пазов между рамой и кладкой должно выполняться гибким, герметичным заполнением вместо цементного или гипсового.
- > Наличие вентиляционных решеток или точек забора воздуха способно существенно снизить показатели шумоизоляции.
- > Эффективность окон в полевых условиях также зависит от типа наружного шума, а также угла между направлением шума и плоскостью фасада.
- > Для достижения высокой степени изоляции рекомендуется выбирать остекление, показатели которого несколько выше необходимых.
- > Надлежащий индекс шумоподавления $R_w + C$ или $R_w + C_{tr}$ выбирается в зависимости от типа изолируемого шума.

Монолитное остекление (флоат и многослойное стекло) работает в диапазоне шумоизоляции (параметр R_w) от 29 до примерно 43 дБ.

Стеклопакеты работают в диапазоне шумоизоляции от 32 дБ до примерно 51 дБ.

На следующем рисунке показаны примерные уровни шумоизоляции, достигаемые однолистовым остеклением на основе стекла Planibel, Stratobel и Stratophone, а также однокамерным стеклопакетом с двумя листами Planibel, одним или двумя листами Stratobel и одним или двумя листами Stratophone.

Ориентировочные показатели шумоизоляции разных видов остекления



В случае одинарного остекления при сопоставимом уровне эффективности Stratobel оказывается тоньше, чем Planibel, а Stratophone – тоньше, чем Stratobel.

Пример: В следующей таблице показано монолитное стекло, используемое для достижения уровня шумоизоляции R_w 35 дБ, и соответствующая толщина каждого продукта.

Остекление	Общая толщина	R_w
Planibel 12 мм	12 мм	35 дБ
Stratobel 44.2	9 мм	35 дБ
Stratophone 33.1	7 мм	35 дБ

Аналогичным образом для стеклопакетов с идентичным уровнем шумоизоляции однокамерный стеклопакет со стеклом Stratobel будет тоньше, чем со стеклом Planibel, а однокамерный стеклопакет со Stratophone – тоньше, чем Stratobel.

4.6 – Безопасность и защита

4.6.1 ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАЩИТНОГО СТЕКЛА

В следующих параграфах приведена общая информация по использованию защитного стекла. Список возможных сценариев не является исчерпывающим.

Эти общие принципы должны дополняться в каждом конкретном случае в соответствии с требованиями конкретного объекта и местными нормативами.

Во всех случаях фактическая используемая толщина должна быть адаптирована к реальному размеру и нагрузкам, а также используемым системам монтажа остекления. Толщина, соответствующая определенному классу, представляет собой минимальную допустимую толщину для целей проведения испытаний.

▼ Защита людей от травмы и выпадения

Существует два различных аспекта защиты людей:

- > предотвращение риска травмы, вызванной острыми кусками стекла
- > предотвращение риска падения через стекло (дефенестрации).

В первом случае может применяться как термически закаленное, так и многослойное защитное стекло; во втором случае может использоваться только многослойное защитное стекло.

Фактическая толщина используемого стекла должна определяться в каждом конкретном случае в зависимости от силы возможного удара, реального размера стекла и способа его установки.

Несмотря на хорошую сопротивляемость ударам, отожженное флоат-стекло не является защитным.

▼ Защита от травмы

Для ограничения риска травмы, вызванной осколками стекла, необходимо использовать исключительно термически закаленное или многослойное защитное (как минимум с одним слоем PVB) стекло. Подобные виды стекол могут использоваться в следующих областях:

- > окна магазинов
- > внутренние перегородки (если нижняя кромка стекла находится вблизи уровня земли) при отсутствии разницы уровней с противоположных сторон
- > двери и окна в общественных местах
- > уличная мебель: автобусные остановки, телефонные будки и др.
- > душевые кабины, полки, мебель и др.
- > в случае остекления кровли многослойное защитное стекло является необходимым условием защиты людей, находящихся ниже остекленного проема, от риска травмы, вызванной падением осколков, особенно в случае падения на остекление посторонних предметов. Тем не менее, полная гарантия защиты от выпадения посторонних предметов сквозь остекление не возможна. Защита будет эффективна только в том случае, если нагрузка, возникающая вследствие удара, не превышает предельных характеристик используемого продукта.

Более того, открытые кромки стекла должны быть отшлифованы (а в некоторых случаях стекло должно быть подвергнуто термическому закаливанию).

▼ Защита от падения

Для ограничения риска падения многослойное защитное стекло (с числом слоев PVB не менее двух) должно использоваться помимо прочего в следующих областях применения:

- > внутренние окна и двери (если нижняя кромка стекла находится вблизи уровня земли) при наличии разницы уровней с противоположных сторон
- > балюстрады
- > полы и лестницы.

4.6.2 ПОЛОЖЕНИЕ ЗАЩИТНОГО СТЕКЛА

В стеклопакетах при необходимости обеспечить защиту людей многослойное стекло должно располагаться со стороны наиболее вероятного удара.

В стеклопакете могут быть использованы два листа защитного стекла, если существует вероятность удара с любой стороны (например, если стеклопакет установлен в двери в общественное помещение). Допустимыми комбинациями в составе стеклопакета являются термически закаленное и термически закаленное, термически закаленное и многослойное, а также многослойное и многослойное.

Стеклопакеты из флоат-стекла в сочетании с термически закаленным стеклом не обеспечивают защиты, поскольку при одновременном разбивании двух листов стекла возникает риск травмы.

При использовании стеклопакетов для остекления кровли внутренний лист должен выполняться из многослойного защитного стекла.

4.6.3 СТОЙКОСТЬ КО ВЗЛОМУ

Только многослойное защитное стекло может использоваться для защиты от вандализма или взлома (или побега – в некоторых случаях, например, в тюрьмах и больницах).

В следующей таблице указано количество слоев пленки PVB, необходимых в зависимости от требуемого уровня защиты. Если целью является защита от вандализма или кражи, используемое многослойное стекло должно состоять из двух листов стекла и растущего количества слоев PVB в зависимости от требуемого уровня безопасности и/или требований страховой компании. Для очень высокого уровня безопасности должен использоваться мультиламинат в том числе в сочетании с поликарбонатом.

При сборке устойчивого к взлому защитного стекла в стеклопакет рекомендуется устанавливать многослойное защитное стекло с внутренней стороны.

Стандарт EN 356

	Уровень защиты	Рекомендованный класс	Образцы применения
Защита от вандализма	Защита от беспорядочного вандализма	P1A P2A P3A	Жилье на первом этаже (витрины магазинов, создающие ограниченный риск или содержащие крупноформатные объекты)
Защита от кражи	Защита от простой кражи	P4A P5A	Жилье на первом этаже (витрины магазинов, создающие ограниченный риск или содержащие крупноформатные объекты)
	Высокий уровень защиты		Витрины магазинов с повышенным уровнем риска или содержащие мелкие объекты
	Очень высокая степень защиты от любой атаки клинковым оружием	P6B P8B	Витрины магазинов с очень высоким риском или содержащие объекты повышенной ценности

4.6.4 ПУЛЕСТОЙКОСТЬ И ВЗРЫВОСТОЙКОСТЬ

Многослойное защитное стекло или мультиламинат, иногда содержащие поликарбонат, обладает стойкостью к пулям и взрывам.

Использование стекла в качестве средства защиты от пуль и взрывов – крайне специализированная область. На пользователя возлагается ответственно по оценке требуемой степени защиты, а пользователям рекомендовано связаться со специалистом для принятия решений о том, какие виды стекольной продукции обеспечивают требуемый уровень эффективности в зависимости от конкретного характера проекта и требуемого типа защиты.

4.6.5 КАЧЕСТВО РАМЫ

Во всех случаях защитное остекление будет полезным, если рама обеспечивает аналогичный уровень защиты, поскольку уровень защиты самого слабого компонента определяет сопротивляемость изделия в целом.

4.6.6 ИНСТРУКЦИИ ПО УСТАНОВКЕ ЗАЩИТНОГО СТЕКЛА

При установке защитного стекла необходимо соблюдать общие инструкции по установке, а также инструкции, относящиеся к защитному стеклу.

4.7 – Собственные особенности стекла

4.7.1 ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАЗРУШЕНИЕ

Разрушение, вызванное температурной нагрузкой, возникает в случае слишком большой разницы температур между двумя участками стекла. Если температура стекла возрастает, оно расширяется. Данный процесс не создает трудностей, если температура в пределах остекления остается однородной. Тем не менее, если часть остекления остается холодной, она препятствует свободному расширению более нагретой части.

В результате возникает напряжение растяжения, способное превысить допустимый уровень напряжения в стекле. Если существует опасность подобного развития событий, стекло должно быть термически закалено или упрочнено.

Если иное не следует из проектных расчетов, межэтажная облицовка должна подвергаться термическому закаливанию или упрочнению. Что касается использования стекла для обеспечения обзора, при достижении температур, приближенных к предельным, мы рекомендуем оценить возможность использования стекла Clearvision, отличающегося крайне низким теплопоглощением.

4.7.2 ЭФФЕКТ СТЕКЛОПАКЕТА

Пространство между листами стеклопакета представляет собой герметичный объем, к которому применимы общие газовые законы. Листы жестко закреплены по кромке при помощи kleящего вещества и действуют подобно мембранам.

Объем внутри камеры изменяется с колебаниями давления воздуха и температуры, листы стекла изгибаются соответствующим образом.

Изгиб проявляется в виде искажения отражений в листе стекла. Это физически неизбежное явление называется эффектом стеклопакета.

Фактически, данный эффект подтверждает качество сборки стеклопакета. Он показывает, что пространство между листами герметично изолировано.

Эффект стеклопакета в первую очередь зависит от размера и геометрии листов, а также ширины зазора между листами и толщины стекла.

4.7.3 ЯВЛЕНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ В СТЕКЛОПАКЕТЕ

Поскольку две поверхности листа флоат-стекла идеально плоские и параллельные, при определенных условиях освещения возможно возникновение различных оптических явлений.

Они проявляются в виде радужных точек, полос и колец, меняющих свое положение при надавливании на лист.

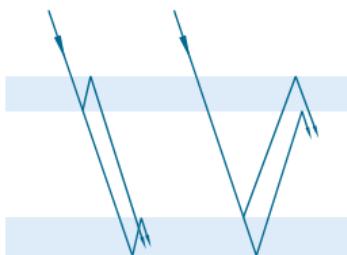
Явления интерференции – чисто физические процессы, вызванные рефракцией и наложением.

Они возникают только в случае, когда два или более листа стекла располагаются позади друг друга.

Степень выраженность данного явления зависит от местных условий освещения, положения листа и угла падения света, они проявляется крайне редко только при совпадении целого ряда факторов. Явления интерференции могут быть заметны под определенным углом зрения в отраженном свете, редко – в проходящем.

Таким образом, интерференция – физическое явление, которое должно рассматриваться в качестве подтверждения превосходного качества флоат-стекла.

Явление интерференции в стеклопакетах с одинаковой толщиной листов



4.7.4 АНИЗОТРОПИЯ

Радужные проявления, возникающие в листах стекла после термической обработки (термической закалки и термического упрочнения).

Закаленное защитное стекло и термически упрочненное стекло производится с использованием особых температурных процессов.

Производственные процессы формируют зоны напряжения в стекле, вызывающие двойное лучепреломление в поляризованном свете. При осмотре термически обработанного стекла при определенных условиях освещения, участки поляризации формируют рисунок.

Данный эффект характерен для закаленного защитного стекла и термически упрочненного стекла и вызван физическими факторами.

Природный дневной свет содержит переменное количество поляризованного излучения в зависимости от погодных условий и времени суток.

4.7.5 КОНДЕНСАЦИЯ

Точка росы – температура, при которой относительная влажность достигает 100 %. Если температура воздуха снижается при неизменном содержании в нем влаги, возникает конденсат.

Температуры точки росы могут быть достигнуты с разных сторон:

▼ Конденсация на поверхности стекла, обращенной в помещение

Конденсация может формироваться на внутренней поверхности стеклопакета при соблюдении следующих условий:

- > Относительно холодный воздух получает дополнительную влагу. Данное явление достаточно распространено в кухнях, ванных комнатах, прачечных и спальнях. В этих помещениях раздражающая пленка конденсата может сформироваться за короткий промежуток времени при конденсации влаги на холодной поверхности листа стекла.

Тенденция к образованию конденсата может быть существенно снижена путем использования стеклопакетов с низкоэмиссионным покрытием, таким как iplus Top 1.1 или iplus Advanced 1.0, поскольку температура поверхности стекла со стороны помещения возрастает благодаря улучшенному коэффициенту U. Это хорошо видно на графике точки росы.

Высокое содержание водяных паров можно предотвратить путем использования соответствующей вентиляции.

▼ Конденсация на поверхности стекла, обращенной наружу помещения

В некоторых случаях конденсат может возникнуть на поверхности стеклопакета, обращенной наружу помещения.

Это явление возникает ранним утром, если воздух снаружи содержит большое количество влаги.

Ранним утром температура листа стекла может упасть ниже точки росы. Это связано с тем, что поверхность стекла в стеклопакете ночью ощутимо охлаждается благодаря высокому уровню теплоизоляции, вследствие которого комнатная температура практически не влияет на наружный лист.

Если температура снаружи растет быстрее, чем температура листа стекла, на нем возможно выпадение конденсата. Тем не менее, конденсат быстро исчезает с первыми лучами солнца.

Формирование конденсата на внутренней и наружной поверхности связано с физическими и климатическими факторами.

AGC предлагает специальное покрытие с защитой от запотевания, замедляющее процесс возникновения конденсата на наружной поверхности. Бесцветное флоат-стекло покрыто прозрачным пиролитическим покрытием. Низкоэмиссионное покрытие iplus AF нанесено на наружную поверхность стекла (позиция 1). Покрытие поддерживает более высокую наружную температуру стекла, задерживая выпадение конденсата.



Porta Nuova — Милан, Италия — Архитектор: Piuarch — Фотограф: Андреа Мартирадонна — iplus I-Top

aux s
ctions hor
l n'entend pa
signés, à la si
leur réponse

Art. 65. — Le
— Art. 67. —

le de la gestion financière est assuré
couvertaines sont délibérées en Conseil
Souverain ainsi que celles con
f. 47. — Les arrêtés ministériels sont
de son droit d'opposition pour certain
ar les membres présents. Le procès-
pénale, sont fixés par la loi. — TITRE

tre d'ap
une acc
off en projet a
ispositions du
eil National fa
ndemain de le
le 30 septembre
article 87. — A
rt. après avoir
tres membres
ce. Le Prince
vants : traité
ieurs dans les
ns au moins e
ssion ordina
s membres du
bère en séanc

celui-
tion i
La
et de
mma
blic
à loi
2. —
l'av
libr
en
ma
conditio
que
com
du

meilleurs de Gouvernement
ets de loi. Ces projets lui s

Conseil National
de la Couronne du jour d'in
procédure est applicable dans l'in
uquel ils se rapportent. Le vote i
lors d'une séance publique. — Art.
au "Journal de Monaco". — Art.
budget est votée au cours de la sess
le cas où le vote des crédits devo
Conseil de la Couronne, prononcée
ment désignés par le Prince. Trois hu

s de la Commune. Ses

Commun
L'adépe
ne qu'au
se ; —
il est
cas éche
article.
qui un

udgetaire inscrit
est garantie. L'orga
Prince, sa
voir : — un membre
embre titulaire présenté par la
le d'en demander de nouvelles.
En matière législatives, dans les conditio



Выбор стекла

- 1 Стекло для фасада и кровли**
1.1 Этапы выбора стекла
1.2 Стекло для использования на фасаде

- 2 Декоративное стекло**
2.1 Факторы, влияющие на выбор стекла
2.2 Прозрачное, полупрозрачное или непрозрачное?

Целью данной главы является помочь дизайнерам, проектировщикам (специализирующимся в области разработки конструкций, систем вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха, шумоизоляции, пожарной защиты и др.), установщикам фасадов и архитекторам в выборе наиболее подходящего стекла путем разъяснения ключевых этапов выбора.

Различный подход применяется при разработке проекта и подборе элементов стекла в зависимости от типа здания:

▼ Жилые здания

Для жилищного строительства, например, индивидуальных жилых домов, как в целях модернизации, так и в случае нового строительства, обычно рассматриваются несколько критериев выбора окна и остекления.

Энергоэффективность и тепловой комфорт могут быть достигнуты путем использования стеклопакетов и низкоэмиссионных покрытий, обеспечивающих высокую степень теплоизоляции.

Также необходимо принять во внимание соображения визуального комфорта, поскольку окна наших домов должны пропускать большое количество естественного света внутрь помещений, а также большое количество солнечного тепла, выступающего бесплатным источником тепловой энергии. Решению этой задачи способствует использование низкоэмиссионных покрытий в сочетании со стеклом повышенной прозрачности.

Звукоизоляция — и значительное ее влияние на комфорт, здоровье и благополучие — также является одним из наиболее важных свойств окна. Стеклопакеты, например, оборудованные специальным многослойным защитным стеклом, разработаны специально для достижения высокой степени шумоизоляции без ущерба для теплоизоляционных свойств.

Наконец, безопасность — от защиты от травмы до взломозащищенных решений — также должна учитываться при выборе остекления. В данном случае многослойное защитное стекло является естественным выбором для обеспечения защиты различной степени.

▼ Коммерческие здания

В общих чертах, этапы проектирования и подбора остекления коммерческих зданий оказываются более сложными по сравнению с жилыми зданиями. Данный процесс предполагает привлечение множества заинтересованных лиц на разных этапах проектирования и строительства зданий.

Необходимо учесть целый ряд ключевых параметров: световой и

температурный комфорт, энергоэффективность, шумоизоляцию, требования безопасности и др. Необходимо, чтобы работы выполняла команда экспертов, способная правильно подготовить проект коммерческого здания и обеспечить необходимый уровень комфорта и эффективности для пользователей.

AGC предлагает обширную поддержку архитекторам и заказчикам в лице специализированных групп экспертов команды International Building Project, International Design Consultants и Technical Advisory Service.

Дополнительная информация приведена на странице 12.

Для получения дополнительных сведений обратитесь к местному представителю компании AGC.

Существует две основных группы стекольной продукции в зависимости от области применения:

- > Стекло для наружного применения (фасады и кровля)
- > Стекло для интерьерного применения (дизайн интерьеров и производство мебели).

1

СТЕКЛО ДЛЯ ФАСАДОВ И КРОВЛИ



Torre Iberdrola — Бильбао, Испания — Архитектор: Цезарь Пелли — Stopray Vision-60[®]

1.1 – Этапы выбора стекла

При выборе типа стекла и подборе его состава необходимо учитывать целый ряд факторов, таких как механическая стабильность, световые и энергетические характеристики, теплоизоляция, степень регулирования освещенности и солнцезащиты, цвет, шумоизоляция, безопасность и защитные свойства и многие другие.

Соответственно, необходимо более детально разобраться в этих вопросах. Актуальность каждого из них зависит от типа здания (жилое, коммерческое, общественно), назначения стекла и требуемых функций.

1.1.1 МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Минимальный состав стекла, необходимый для достижения механической стабильности, определяется механическими расчетами на основе указанных нагрузок.

Эти нагрузки указываются в государственных или европейских стандартах (например, Eurocode). В случае стекла в первую очередь учитывается ветровая нагрузка, собственная масса стекла (для установки под наклоном), сугревая нагрузка, временная нагрузка в форме равномерно распределенной нагрузки, линейная нагрузка, сосредоточенная нагрузка или ударная нагрузка. Конкретные нагрузки могут оговариваться для каждого проекта.

Толщина стекла должна определяться в зависимости от нагрузок с использованием местных стандартов при наличии или программного обеспечения на основе метода конечных элементов. Поведение по факту боя также должно включаться в анализ. Конструкция зачастую усложняется и может потребовать знания доступных технологий, соответственно, проект должен выполнять инженер с опытом работы со стеклом.

Он зависит от собственного веса, ветровой нагрузки, сугревой нагрузки, временной нагрузки, климатической нагрузки и других.

Толщина стеклянных компонентов должна соответствовать величине прогиба и уровню нагрузки для предотвращения разрушения стеклянного элемента по причине избыточного прогиба и/или нагрузки.

Ниже приводится список минимально необходимой информации::

- > тип стекла
- > размер стеклянного элемента
- > размеры здания
- > положение (вертикальное, горизонтальное или наклонное)
- > высота установки положение на фасаде или в кровле
- > тип установки (в четверть, уплотнительная прокладка, герметик и др.).

Плюс:

- > доступный стандарт определения нагрузки
- > дополнительная информация, т.е.:
 - эталонный стандарт
 - окружающая обстановка (у моря, в сельской местности, в городе и др.)
 - наличие или отсутствие внутренних перегородок
 - для остекления крыши: угол кровли
 - близость высоких зданий или холмов, эффект аэродинамической трубы.

1.1.2 ШУМОИЗОЛЯЦИЯ

В зависимости от требований к шумоизоляции и уровню акустического комфорта в состав стекла (одинарное стекло, многослойное защитное стекло или стеклопакет) необходимо внести изменения. Ни при каких обстоятельствах измененный итоговый состав может обладать меньшей механической прочностью, нежели минимальный необходимый состав для заданной нагрузки.

Требования к шумоизоляции окажут влияние на конструкцию стекла, поскольку повышенная степень шумоизоляции обычно требует более массивного — и более толстого — стекла. При более высокой степени шумоизоляции состав стекла характеризуется:

- > повышенной толщиной стекла
- > использованием многослойного защитного стекла, в том числе со слоем шумоизоляционной PVB
- > использованием стеклопакетов с:
 - асимметричной структурой

- увеличенной шириной полости
- встроенным многослойным защитным стеклом.

Как следствие, требования механической прочности и звукоизоляции взаимосвязаны.

Уровень шумоизоляции характеризуется коэффициентом R_w ($C; C_{lt}$), выраженным в децибелах (дБ), следующим образом:

- > R_w используется для разделения продуктов по категориям и сравнения их друг с другом
- > Коэффициент $R_w + C$ определяет уровень шумоизоляции отдельного элемента от шума, содержащего преимущественно частоты средней и высокой части спектра.
- > Для шума, содержащего преимущественно частоты низкой и средней части спектра уровень звукоизоляции определяется коэффициентом $R_w + C_{lt}$.

Типовые уровни шумоизоляции (R_w -values)

Тип стекла	Типовой диапазон шумоизоляции R_w [дБ]
Монолитное остекление	от 29 до 36
Stratobel	от 33 до 42
Stratophone	от 36 до 43
Однокамерный стеклопакет	от 29 до 52
Двухкамерный стеклопакет	от 32 до 51

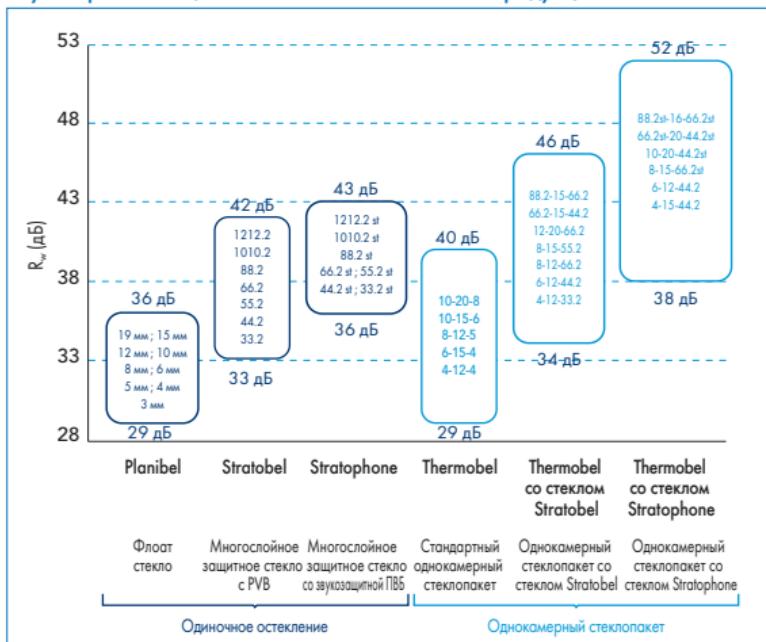
В качестве иллюстрации приведем примеры однокамерных решений по возрастанию степени шумоизоляции:

- > асимметричный однокамерный стеклопакет: для повышения массы стекла путем использования двух листов различной толщины
- > стеклопакет с одним или двумя компонентами из стекла Stratobel
- > стеклопакет с одним или двумя компонентами из стекла Stratophone.

На следующем графике показаны детали ожидаемого уровня шумоизоляции при использовании стекла Planibel, Stratobel и Stratophone в монолитном остеклении и стеклопакете (одно- и двухкамерном).

Последние доступные показатели приведены на сайте www.yourglass.com.

Звукотермоизоляционные свойства стекольной продукции



При эквивалентном уровне шумоизоляции стекло Stratophone будет тоньше, чем стекло Stratobel. На практике это, к примеру, означает, что для достижения уровня звукоизоляции (R_w) в 36 дБ может использоваться либо Stratobel 66.2 либо Stratophone 33.2.

Аналогичным образом, при эквивалентных уровнях эффективности:

- > Стеклопакет с шумоизоляционной PVB будет тоньше, чем стеклопакет с обычной PVB
- > Стеклопакет с многослойным стеклом с обычным PVB будет тоньше асимметричного стеклопакета.

Коэффициенты шумоизоляции соответствуют элементам остекления размером 1,23 м на 1,48 м в соответствии с EN ISO 10140-3, испытанным в лабораторных условиях.

Для определения степени эффективности рам и фасадов AGC рекомендует обратиться к специалисту по акустике или использовать результаты испытаний полностью собранных элементов.

1.1.3 ТРЕБОВАНИЯ К СВЕТОВЫМ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

В зависимости от типа здания (жилое, коммерческое, общественное), назначения стекла и требуемых функций определяется набор световых и энергетических характеристик и теплоизоляции стекла в заданных ограждающих конструкциях здания.

Данные о световых и энергетических характеристиках содержатся в стандартах, строительных нормах и правилах, а также особых требованиях к конкретному проекту.

Полезным будет посетить строительный объект, где использовано стекло AGC. Обратите внимание на отличительные особенности здания: ориентацию фасада, процент стекла в площади фасада или кровли, отделку интерьеров и др.

▼ Световые характеристики

Светопропускание определяет уровень визуального и светового комфорта людей в помещении.

Отражающая способность определяет визуальную эстетику здания при изменении отражающей способности с высокой до средней или низкой при осмотре снаружи.

▼ Энергетические характеристики

Исходная ключевая энергетическая характеристика – солнечный фактор (или коэффициент притока солнечного тепла), определяющий приток свободного солнечного тепла. Эта характеристика играет важную роль в формировании условий теплового комфорта в зимнее и летнее время года.

▼ Коэффициент U_g

Вторая ключевая энергетическая характеристика показывает степень теплоизоляции U_g , определяющую величину потока энергии через стеклянный элемент. Эта характеристика играет важную роль в достижении энергетического баланса между средой внутри и снаружи здания.

Солнечный фактор и коэффициент U_g определяют необходимое количество энергии на отопление, охлаждение и вентиляцию.

▼ Эффективность теплоизоляции

С ростом осознания необходимости снижения энергопотребления в жилых домах, коммерческих и общественных зданиях, нормативы в области изоляции становятся все строже. Они являются основными факторами, определяющими выбор высокоеффективных стеклопакетов..

> Жилые дома

· Однокамерные стеклопакеты с низкоэмиссионным покрытием рассматриваются на европейском рынке в качестве необходимого минимума и постепенно заменяются двухкамерными стеклопакетами в качестве стандартного решения в растущем числе стран. В жилищном строительстве стеклопакеты (продвигаемые AGC под маркой Thermobel) обычно используют низкоэмиссионные покрытия (продвигаемые AGC под маркой iplus) для обеспечения улучшенной теплоизоляции, а также повышенного притока света и дополнительного бесплатного солнечного тепла. В зависимости от области применения могут потребоваться дополнительные функции, такие как солнцезащита и защита от запотевания.

> Коммерческие здания. Обычно используются стеклопакеты с солнцезащитными покрытиями:

- стекло Stopray с покрытием, обеспечивающим коэффициент U_g равный 1,0 Вт[м²К]
- стекло Sunergy с покрытием, обеспечивающим коэффициент U_g равный 1,8 Вт[м²К]
- стекло Stopsol не влияет на теплоизоляционные характеристики и, подобно однокамерным стеклопакетам без покрытия, обеспечивают коэффициент U_g равный 2,6 Вт[м²К]
- стекло Sunergy или Stopsol с покрытием, собранное в однокамерный стеклопакет со стеклом iplus Advanced 1.0 с покрытием, также обеспечивающим коэффициент U_g равный 1,0 Вт[м²К].

В следующей таблице приведены доступные значения коэффициента U_g для одно- и двухкамерных стеклопакетов с заполнением полости воздухом (100%) или аргоном (90%).

Остекление	Коэффициент U_g (Вт/м ² К)	
Одинарное остекление Planibel, 6 мм	5,7	
Однокамерный стеклопакет 6/ 16/ 6	Воздух 100%, планка 16 мм ^[1]	Аргон 90%, планка 16 мм ^[1]
Planibel + Planibel	2,7	2,6
Stopsol + Planibel	2,7	2,6
Sunergy + Planibel	2,0	1,8
Planibel + Planibel G	1,7	1,5
Planibel + iplus Advanced 1.0 / iplus Advanced 1.0 ^T	1,3	1,0
Planibel + iplus Top 1.1 / iplus Top 1.1 ^T	1,4	1,1
iplus Energy N / iplus Energy NT+ Planibel	1,3	1,0
Stopray + Planibel	1,3 ~ 1,4	1,0 ~ 1,1
Stopsol + iplus Top 1.1	1,4	1,1
Sunergy + iplus Top 1.1	1,4	1,1
Двухкамерный стеклопакет 4-газ-4-газ-4 с двумя покрытиями iplus LS		
Ar или Kr, 6-15 мм	0,6 ~ 0,9	

[1] Идентичные значения для дистанционной планки в 15 или 16 мм.

Большинство государственных норм в области изоляции оговаривают минимальный уровень для окна (коэффициент U_w), нежели для остекления (U_g).

▼ Ключевые факторы при выборе солнцезащитного стекла

Следующие ключевые характеристики необходимо принимать во внимание при выборе солнцезащитного остекления:

- > солнечный фактор (SF или g)
- > коэффициент теплоизоляции (U_g)
- > коэффициент светопропускания (LT)
- > отражение света от наружного источника (LR).

Общее количество энергии, используемой для отопления, охлаждения и вентиляции, определяется в большей степени величиной солнечного фактора и коэффициентом U стекла, использованного в ограждающих конструкциях здания. Солнечный фактор указывает на дополнительный приток солнечного тепла.

Уровень освещенности внутри здания, визуальный комфорт (вероятность ослепления) и тип освещения зависят от величины коэффициента LT.

Отражение света (прозрачный или зеркальный эффект) и цвет относятся к эстетическим критериям.

Приведенные выше характеристики взаимосвязаны и выбор определенных значений одного критерия может привести к ограничению выбора других критериев.

Требуемый уровень светопропускания и пропускания солнечного тепла достигается использованием окрашенного в массе стекла или стекла с покрытием. Второй тип стекла обеспечивает более высокие результаты.

AGC применяет две технологии нанесения покрытий:

- > пиролитические покрытия: Stopsol, Sunergy
- > магнетронные покрытия: ipasol, Stopray.

В некоторых случаях стекло с шелкотрафаретной печатью, многослойное стекло с покрытием и стекло с цветными промежуточными слоями способно обеспечить некоторый уровень солнцезащиты.

Уточните доступную толщину для каждого покрытия.

Основные особенности этих покрытий детально описаны в следующей таблице.

	Stopsol	Sunergy	Stopray / ipasol	iplus Energy ^N
Использование в одинарном остеклении	Да (# 1 или 2)	Да (# 2)	Нет	Нет
Использование в однокамерном стеклопакете	Да (# 1 или 2)	Да (# 2)	Да (# 2)	Да (# 2)
Отражение света от наружного источника	От средней (# 2) до высокой (# 1)	Средняя	От низкой до средней	Низкая
Солнечный фактор	От высокого до низкого	От низкого до среднего	От низкого до среднего	Средняя
Селективность	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
Варианты переработки	Закаливаемое	Закаливаемое	Закаливаемое	Закаливаемое ^[N]
	Моллируемое	Моллируемое	Моллируемое ^[T]	Моллируемое ^[N]
	Многослойное	Многослойное	Многослойное ^[I]	Многослойное ^[I]
Уровень теплоизоляции	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая

[1] Покрытие нельзя перерабатывать, если оно контактирует с промежуточным слоем многослойного стекла.

Для выбора правильного продукта проектировщик должен рассматривать следующие критерии:

- > степень отражения и окраски
- > требуемый уровень теплоизоляции. Может потребоваться сочетание солнцезащитного покрытия с низкоэмиссионным покрытием iplus для достижения значения $U_g = 1,0 \text{ Вт}[\text{м}^2\text{К}]$ или менее
- > солнечный фактор
- > уровень светопропускания.

В зависимости от указанных выше спецификаций пользователи могут воспользоваться таблицей для каждого продукта с указанием его характеристик и инструментом подбора продуктов (Product Finder) на сайте www.yourglass.com для выбора наиболее подходящего продукта. В таблице содержится информация о большинстве видов стекла в линейке AGC. Приведенные значения применимы к одинарному остеклению и однокамерным стеклопакетам. В трех таблицах приводятся, соответственно, отдельные решения для теплоизоляции, для солнцезащиты и, наконец, совместно для солнцезащиты и повышенной теплоизоляции. Другие уровни эффективности могут быть достигнуты путем изменения толщины стекла в первую очередь при использовании окрашенного в массе стекла. Детальная информация о таких уровнях эффективности доступна в приложении Glass Configurator на сайте www.yourglass.com.

Вид ⁽¹⁾	Однокамерный стеклопакет	LT	SF	LR	U_g
4-16-4⁽²⁾					
Нейтральный	Бесцветное	81	77	15	2,7
4-16 Ar 90% -4⁽²⁾					
Нейтральный	#3	75	74	17	1,5
Нейтральный	iplus Top 1.1 [†] #3	80	63	12	1,1
Нейтральный	iplus Top 1.1 #3	76	55	15	1,0

(1) Нейтральный: описывает бесцветное стекло с нанесенным на него покрытием.

(2) Идентичные значения для рамки в 15 или 16 мм.

Солнцезащитные свойства

Флоат-стекло	Вид ⁽¹⁾	Однокамерный стеклопакет 6-16 Air -4 ⁽²⁾	LT	SF	LR	U _g
БЕСЦВЕТНОЕ	Блестящий серебряный	Stopsol Supersilver Clear #1	58	59	38	2,7
	Голубоватый серебряный	Stopsol Supersilver Clear #2	58	59	37	2,7
	Янтарный серебряный	Stopsol Classic Clear #1	35	45	36	2,7
	Бесцветный металлик	Stopsol Classic Clear #2	35	46	28	2,7
СЕРОЕ	Серый	Planibel Grey	40	47	7	2,7
	Серебреная сталь	Stopsol Supersilver Grey #1	27	35	35	2,7
	Стальной металлик	Stopsol Supersilver Grey #2	27	37	12	2,7
	Серебристый	Stopsol Classic Grey #1	17	29	34	2,7
	Серый металлик	Stopsol Classic Grey #2	17	31	10	2,7
GREEN	Зеленый	Planibel Green	66	46	11	2,7
	Серебряный стальной	Stopsol Supersilver Green #1	47	34	37	2,7
	Блестящий зеленый	Stopsol Supersilver Green #2	47	36	26	2,7
	Серебристый	Stopsol Classic Green #1	28	26	35	2,7
	Зеленый металлик	Stopsol Classic Green #2	29	28	20	2,7
BRONZE	Бронзовый	Planibel Bronze	46	51	8	2,7
	Желтоватый серебряный	Stopsol Classic Bronze #1	20	31	34	2,7
	Бронзовый металлик	Stopsol Classic Bronze #2	20	33	12	2,7
AZUR	Светло-голубой	Planibel Azur	66	50	11	2,7
DARK BLUE	Темно-синий	Planibel Dark Blue	52	43	9	2,7
	Серебристо-синий	Stopsol Supersilver Dark Blue #1	37	32	35	2,7
	Блестящий синий	Stopsol Supersilver Dark Blue #2	37	34	18	2,7
PRIVABLUE	Темно-синий	Planibel PrivaBlue	31	27	6	2,7
	Серебристо-синий	Stopsol Silverlight PrivaBlue #1	24	21	25	2,7
	Темно-синий	Stopsol Silverlight PrivaBlue #2	25	23	8	2,7

(1) Общий вид стекла [нейтральный, зеленый, бронзовый и др.] необходимо уточнять с использованием образцов

(2) Идентичные значения для рамки в 15 или 16 мм.

Прочие факторы: помимо солнцезащитных и теплозоляционных свойств, детально описанных в данной таблице, уровень шумоизоляции и степень защиты выбранного продукта может быть запросто увеличена путем включения 1 или 2 листов многослойного защитного стекла Stratobel и/или шумоизоляционного многослойного защитного стекла Stratophone.

Примечание: показатели эффективности в соответствующей строке относятся к стеклу толщиной 6 мм. Изменяя толщину стекла, можно достичь других показателей эффективности.

Солнцезащита и теплоизоляция

Флоат-стекло	Вид ⁽¹⁾	Стеклопакет 6-16 Ar 90% -4 ⁽²⁾	LT	SF	LR	U _g
БЕСЦВЕТНОЕ	Нейтральный	Sunergy Clear #2	61	52	12	1,8
	Нейтральный	Sunergy Clear #2 + iplus Top 1.1 #3	61	45	11	1,1
	Нейтральный	Planibel Clear + iplus Top 1.1 #3	79	61	12	1,1
	Нейтральный	Thermobel Energy ^{NT}	72	41	12	1,0
	Нейтральный	Thermobel Energy ^N	72	40	12	1,0
	Нейтральный	Stopray Vision-50 ^T #2	50	30	17	1,0
	Нейтральный	Stopray Vision-50 #2	50	28	19	1,0
	Серебряный	Stopray Silver	43	27	47	1,1
	Блестящий серебряный	Stopsol Supersilver Clear #1 + iplus Top 1.1 #3	57	46	37	1,1
	Голубоватый серебряный	Stopsol Supersilver Clear #2 + iplus Top 1.1 #3	57	46	36	1,1
СЕРОЕ	Янтарный серебряный	Stopsol Classic Clear #1 + iplus Top 1.1 #3	34	32	35	1,1
	Бесцветный металлик	Stopsol Classic Clear #2 + iplus Top 1.1 #3	34	33	28	1,1
	Серый	Planibel Grey + iplus Top 1.1 #3	39	36	6	1,1
	Серебряный	Stopsol Supersilver Grey #1 + iplus Top 1.1 #3	26	25	35	1,1
	Стальной металлик	Stopsol Supersilver Grey #2 + iplus Top 1.1 #3	27	26	11	1,1
	Темно-серый	Stopray Titanium 37 ^T #2	36	24	6	1,0
	Серый	Sunergy Grey #2 + iplus Top 1.1 #3	30	27	6	1,1
GREEN	Серебристый	Stopsol Classic Grey #1 + iplus Top 1.1 #3	17	19	34	1,1
	Серый металлик	Stopsol Classic Grey #2 + iplus Top 1.1 #3	17	21	10	1,1
	Зеленый	Planibel Green + iplus Top 1.1 #3	65	39	10	1,1
	Зеленый	Sunergy Green #2	51	33	10	1,8
	Зеленый	Sunergy Green #2 + iplus Top 1.1 #3	50	30	9	1,1
	Зеленый	Stopray Lime 61 ^T #2	59	30	10	1,1
	Серебряный стальной	Stopsol Supersilver Green #1 + iplus Top 1.1 #3	46	28	36	1,1
	Блестящий зеленый	Stopsol Supersilver Green #2 + iplus Top 1.1 #3	46	29	26	1,1
	Серебристый	Stopsol Classic Green #1 + iplus Top 1.1 #3	28	19	35	1,1
	Зеленый металлик	Stopsol Classic Green #2 + iplus Top 1.1 #3	28	20	20	1,1

(Продолжение)

Флоат-стекло	Вид ⁽¹⁾	Стеклопакет 6-16 Ar 90% -4 ⁽²⁾	LT	SF	LR	U _g
BRONZE	Бронзовый	Planibel Bronze + iplus Top 1.1 #3	45	38	7	1,1
	Янтарный серебряный	Stopsol Classic Bronze #1 + iplus Top 1.1 #3	19	21	34	1,1
	Бронзовый металлик	Stopsol Classic Bronze #2 + iplus Top 1.1 #3	20	22	12	1,1
AZUR	Светло-голубой	Planibel Azur + iplus Top 1.1 #3	65	42	10	1,1
	Светло-голубой	Sunergy Azur #2	50	36	10	1,8
	Светло-голубой	Sunergy Azur #2 + iplus Top 1.1 #3	50	32	9	1,1
DARK BLUE	Темно-синий	Planibel Dark Blue + iplus Top 1.1 #3	52	35	8	1,1
	Серебристый синий	Stopsol Supersilver Dark Blue #1 + iplus Top 1.1 #3	36	25	35	1,1
	Блестящий синий	Stopsol Supersilver Dark Blue #2 + iplus Top 1.1 #3	36	26	18	1,1
	Темно-синий	Stopray Indigo 48°	47	27	8	1,1
	Глубокий синий	Sunergy Dark Blue #2	37	29	8	1,8
PRIVABLUE	Глубокий синий	Sunergy Dark Blue #2 + iplus Top 1.1 #3	36	26	7	1,1
	Темно-синий	Planibel PrivaBlue + iplus Top 1.1 #3	31	21	6	1,1
	Серебристый синий	Stopsol Silverlight PrivaBlue #1 + iplus Top 1.1 #3	24	16	25	1,1
	Темно-синий	Stopsol Silverlight PrivaBlue #2 + iplus Top 1.1 #3	24	17	8	1,1

(1) Общий вид стекла (нейтральный, зеленый, бронзовый и др.) необходимо уточнять с использованием образцов

(2) Идентичные значения для рамки в 15 или 16 мм.

Прочие факторы: помимо солнцезащитных и теплоизоляционных свойств, детально описанных в данной таблице, уровень шумоизоляции и степень защиты выбранного продукта может быть запросом увеличена путем включения 1 или 2 листов многослойного защитного стекла Stratobel и/или шумоизоляционного многослойного защитного стекла Stratophone.

Примечание: Показатели эффективности в соответствующей строке относятся к стеклу толщиной 6 мм. Изменяя толщину стекла, можно достичь других показателей эффективности.

▼ Цвет

Цвет обычно является определяющим фактором при выборе подходящего типа стекла (окрашенное в массе стекло, стекло с покрытием и др.).

В жилищном строительстве сложилась тенденция к использованию нейтральных и прозрачных решений.

В зданиях коммерческого и общественного назначения применяется стекло различных цветов. Образцы, пробные сборки или AGC Glass Shuttle могут помочь в принятии окончательного решения при выборе определенного цвета или оттенка.

В подвесных фасадах необходимо выбирать межэтажную облицовку, которая сливается или, наоборот, контрастирует с оконным остеклением.

1.1.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности и ее оценка (риск травмы, защита от выпадения через остекление, защита от взлома, огнестрельного оружия, взрывов, возгорания и др.) должны тщательно анализироваться, а защитное остекление должно выбираться в соответствии с требуемым уровнем защиты.

В таких случаях необходимо выбирать термически закаленное защитное стекло или многослойное защитное стекло.

Уровень защиты, обеспечиваемой различными типами защитного остекления, устанавливается в ходе испытаний, проводимых для отнесения степени защиты к определенной категории с использованием разнообразных критерии — ударное воздействие, взлом, пулезащита, защита от взрыва, — а также в зависимости от предполагаемого использования:

	Стандарт	Закаленное защитное стекло	Многослойное защитное стекло		Pyrobel EG
			Stratobel	Stratophone	
Защита от удара и предотвращение несчастного случая	EN 12600	✓	✓	✓	✓
Защита от выпадения	EN 12600		✓	✓	✓
Вломостойкость	EN 356		✓	✓	
Пулестойкость	EN 1063		✓		
Взрывостойкость	EN 13541		✓		

С точки зрения защитных свойств продукты Stratobel и Stratophone обладают идентичными характеристиками.

(Тем не менее, с позиции шумоизоляции Stratophone обладает более высокими характеристиками, чем Stratobel с идентичным набором стекол.)

В зависимости от государственных стандартов, нормативов и строительных правил необходимо определить необходимость использования многослойного защитного стекла в составе стеклопакета

Примечание: Стеклопакет с одним листом многослойного защитного стекла обеспечивает защиту от ударов и травмы только с многослойной стороны стеклопакета.

Ниже приводятся некоторые примеры норм, применяемых в различных странах:

- > В остеклении кровли использование многослойного стекла является необходимой мерой защиты людей, находящихся под проемом остекления, от травм, вызванных осколками стекла, особенно в случае падения на него сторонних предметов.
- > Окна, простирающиеся до пола, создают риск падения в случае удара или разбивания стекла. Только многослойное защитное стекло обеспечивает адекватную защиту от выпадения.
- > Для окон магазинов в зависимости от стоимости и размера защищаемых товаров должно использоваться многослойное защитное стекло, состав которого необходимо адаптировать для обеспечения защиты от взлома и кражи.

Примечание: Характеристики рамы и фурнитуры должны соответствовать характеристикам стеклянного элемента для достижения приемлемого уровня общей эффективности.

Для рамы и фурнитуры также предусмотрены стандарты, помогающие в выборе элементов крепления и рамы.

1.1.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

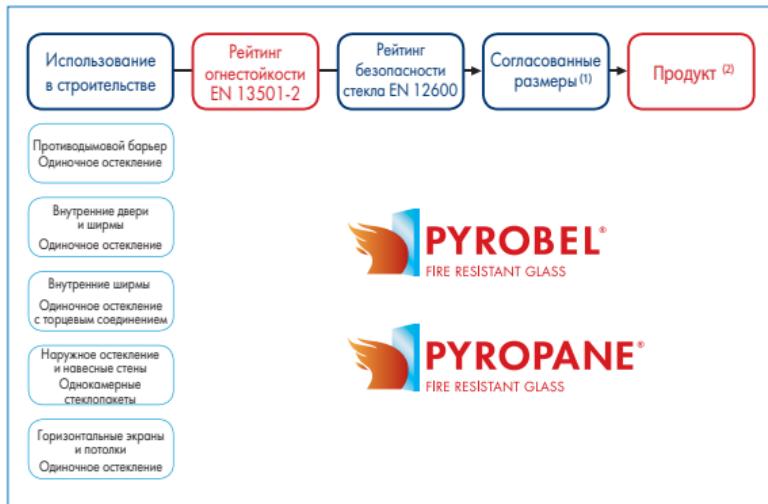
Необходимый уровень пожарной защиты оговаривается в государственных пожарных нормах в соответствии с оценкой рисков на основе характеристик здания и местоположения классифицируемого элемента (фасад, разделительные стены, лестничные клетки и др.)

Для некоторых элементов, таких как двери, боковые створки, остекление вблизи пола, а также иных опасных мест стандартом EN 12600 устанавливаются дополнительные требования к огнестойкому стеклу.

Огнестойкое стекло является лишь одной из составных частей огнестойкого компонента. Стекольная компания должна принять меры, гарантирующие соответствие изделия в комплексе требуемым спецификациям и стандартам и/или обеспечить согласование уполномоченного органа. Официальные отчеты пожарных испытаний, находящиеся в распоряжении AGC, могут использоваться в этих целях.

AGC не несет ответственности за огнестойкое стекло, установленное в системах, не соответствующих требуемым критериям.

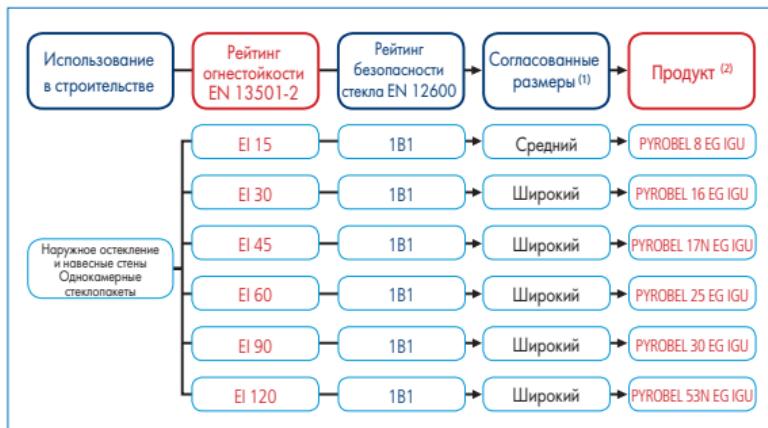
Product Selector показывает порядок выбора огнестойкого стекла в соответствии со спецификациями:



(1) Для получения дополнительной информации о прошедших одобрение системах рам и возможных размерах изучите соответствующие паспорта изделий.

(2) Pyrobel (Pyrobelite) в составе стеклопакета может устанавливаться в комбинации 6 – воздух – Pyrobel[ite] EG или Многослойное стекло 33.2 – воздух – Pyrobel[ite].

В качестве примера приводим вариант подбора огнестойкого стекла для наружного остекления и подвесных стен с рейтингом EI:



1.1.6 ВСТРОЕННЫЕ В ЗДАНИЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Величина возможных показателей электрической мощности зависит от плотности солнечных фотоэлементов. В следующей таблице приведены сводные показатели установленной мощности в зависимости от плотности ячеек и светопропускания остекления.

Область применения	Межэтажная облицовка	Оконное стекло		
Элементов на м ²	36	28	24	16
Светопропускание (%)	0	25	33	49
Мощность (ВтР/м ²)	146	116	99	66

Светопропускание, коэффициент U_{glass} и электрические характеристики рассчитываются для каждого набора стекла BIPV на этапе подготовки проекта.

1.1.7 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ

Различные функции (теплоизоляция, солнцезащита, безопасность, звукоизоляция, декоративные свойства) могут сочетаться в одном элементе остекления посредством включения различных отдельных компонентов, каждый из которых несет свою функцию и обладает особыми преимуществами и характеристиками.

▼ Вводная информация

Различные доступные функции (теплоизоляция, солнцезащита, безопасность, звукоизоляция, декоративные и эстетические свойства) могут быть реализованы в сочетании в процессе проектирования элемента остекления.

Следующие функции описаны детально в таблицах ниже:

Мультифункциональность	Повышенная теплоизоляция	Солнцезащитные свойства	Звукоизоляция	Защита и безопасность	Декоративные и эстетические функции
Комбинация 1					
Комбинация 2	●	●			
Комбинация 3	●		●		
Комбинация 4	●			●	
Комбинация 5	●	●	●	●	
Комбинация 6	●				●
Комбинация 7	●	●	●	●	●

▼ Обозначения остекления

Обозначения остекления

	Одинарное остекление
	Одинарное остекление увеличенной толщины
	Однокамерный стеклопакет
	Двухкамерный стеклопакет
	Многослойное стекло с шумоизоляционной или простой PVB
	Стекло с покрытием
	Термически закаленное стекло

Примеры

	Однокамерный стеклопакет с листом стекла с покрытием и листом многослойного стекла в PVB
	Асимметричный стеклопакет, в котором более тонкий лист имеет покрытие в позиции #2

▼ Как читать таблицы?

На следующих страницах различные таблицы указывают подходящие виды стекла в зависимости от требуемых показателей эффективности.

Таблицы показывают:

- > Предпочтительные показатели эффективности, превышающие характеристики стандартного однокамерного стеклопакета, отмечены галочкой (✓)
- > Достигаемые дополнительные показатели эффективности: в некоторых случаях стекло в итоге приобретает дополнительные функции, которые не были изначально востребованы (к примеру, многослойное стекло с пленкой PVB всегда улучшает звукоизоляцию, даже если используется в целях обеспечения безопасности). Такие функции обозначены точкой (•).

Примечание: В целях упрощения таблицы не включают всю доступную информацию, в частности, связанную с толщиной стекла.

▼ Комбинация №1: Повышенная теплоизоляция

Выделяется различие между:

- > Теплоизоляцией, т.е. коэффициентом U_g равным 1,1 и 1,5 Вт/(м²К)
 - Решение: однокамерный стеклопакет с низкоэмиссионным стеклом, обязательным в некоторых странах и настоятельно рекомендованным для достижения энергоэффективности. Коэффициент U_g менее 1,0 Вт/(м²К) может быть достигнут при использовании двухкамерного остекления.
- > Повышенная теплоизоляция, т.е. коэффициент U_g менее 1,1 Вт/(м²К)
 - Решение: стеклопакет (однокамерный или двухкамерный) с последним поколением низкоэмиссионного покрытия iplus Advanced 1.0 или Thermobel Advanced 0.8 или 0.9
 - Решение: стеклопакет с низкоэмиссионным покрытием iplus. Оптимальные показатели U_g и увеличенный солнечный фактор для максимального использования бесплатного солнечного тепла.

Сегодня в качестве базового однокамерного стеклопакета используется однокамерный стеклопакет с величиной U_g равной 1,1 Вт/м²К, при этом отмечается четкая тенденция в пользу однокамерных и двухкамерных стеклопакетов с коэффициентом U_g от 1,0 до 0,6 Вт/м²К.

Во всех описанных ниже случаях необходимо использовать низкоэмиссионное покрытие в составе стеклопакета для увеличения достигаемой теплоизоляции.

Многофункциональность	Повышенная теплоизоляция	Солнце защитные свойства	Селективность (высокая LT, низкий SF)	Звукоизоляция	Защита и безопасность	Декор и эстетика
Стандартный стеклопакет						
Стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1	✓					
Стеклопакет с iplus Advanced 0.8 или iplus Advanced 0.9	✓					
Стеклопакет (двухкамерный) с iplus Top 1.1 или iplus LS	✓					

▼ Комбинация №2: Повышенная теплоизоляция и солнцезащита

Лист солнцезащитного стекла устанавливается в качестве наружного листа стеклопакета. Солнцезащитные покрытия устанавливаются в позиции 1 (пиролитические) или 2 (пиролитические или магнетронные).

Решение: солнцезащитное стекло (стекло с покрытием, в качестве дополнительной опции – в сочетании с окрашенным в массе стеклом).

Многофункциональность	Повышенная теплоизоляция	Солнце защитные свойства	Селективность (высокая LT, низкий SF)	Звукоизоляция	Защита и безопасность	Декор и эстетика
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1	✓					
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 с Artlite или BIPV	✓	✓				
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 со Stopsol	✓	✓				
Однокамерный стеклопакет с Sunergy и iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1	✓	✓				
Однокамерный стеклопакет со Stopray или ipsol	✓	✓	✓			
Двухкамерный стеклопакет с iplus Top 1.1 или iplus LS со Stopray или ipsol	✓	✓	✓			

▼ Комбинация №3: Повышенная теплоизоляция и звукоизоляция

Для увеличения акустического комфорта необходимо использовать звукоизоляционное остекление.

Решения в порядке возрастания эффективности:

- > стеклопакет со стеклами различной толщины
- > стеклопакет с одним или двумя многослойными стеклами с промежуточным слоем PVB (данное стекло разработано в целях безопасности, но также обеспечивает дополнительную звукоизоляцию)
- > стеклопакет с одним или двумя многослойными стеклами с промежуточным слоем звукоизоляционной PVB.

При одинаковом составе всегда рекомендуется увеличить ширину воздушной камеры стеклопакета.

Другие функции могут быть достигнуты в результате изменения набора стекольных компонентов. См. ниже.

Многофункциональность	Повышенная теплоизоляция	Солнце защитные свойства	Селективность (высокая LT, низкий SF)	Звукоизоляция	Защита и безопасность	Декор и эстетика
Ассиметричный однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1	✓			✓		
Ассиметричный однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 со Stratobel	✓			✓	●	
Ассиметричный однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 со Stratophone	✓			✓	●	
Ассиметричный двухкамерный стеклопакет с iplus Top 1.1 или iplus LS	✓			✓		
Ассиметричный двухкамерный стеклопакет с iplus Top 1.1 или iplus LS со Stratobel	✓			✓	●	
Ассиметричный двухкамерный стеклопакет с iplus Top 1.1 или iplus LS со Stratophone	✓			✓	●	

▼ Комбинация № 4: Повышенная теплоизоляция и безопасность

Выделяют несколько степеней защиты, для которых существует несколько продуктов, соответствующих индивидуальным требованиям для каждого уровня защиты.

Защита людей от травмы (риск выпадения отсутствует)

Решение: термически закаленное защитное стекло или многослойное защитное стекло.

Стеклопакет, в состав которого входит термически закаленное защитное стекло и отожженное стекло не обеспечивает защиты от травмы при одновременном разрушении обоих листов стекла. По соображениям безопасности при использовании термически закаленного защитного стекла в составе стеклопакета второе стекло должно быть термически закаленным или многослойным.

Для предотвращения несчастных случаев защитное стекло должно располагаться со стороны наиболее вероятного удара. При вероятности ударной нагрузки с обеих сторон остекления должны использоваться стеклопакеты, состоящие из двух листов защитного (многослойного или термически закаленного) стекла.

Защита людей от травмы (риск выпадения)

Решение: может использоваться исключительно многослойное защитное стекло.

Остекление кровли

Решение: необходимо использовать многослойное защитное стекло. Оно устанавливается в качестве нижнего компонента остекления для защиты людей от травмы, связанной с падением осколков или посторонних предметов, проникающих через остекление при разрушении.

Защита от вандализма и взлома в магазинах, удаленных жилищах и домах в неблагополучных районах

Решение: многослойное защитное стекло. Соответствующий тип многослойного защитного стекла в зависимости от требуемого уровня безопасности выбирается с учетом строительных норм или рекомендаций страховых компаний.

Защита от огнестрельного оружия, взрывов и пожара

Решение: специальные серии многослойного защитного стекла. Особые случаи должны анализироваться отдельно.

Многофункциональность	Повышенная теплоизоляция	Солнце защитные свойства	Селективность (высокая LT, низкий SF)	Звукоизоляция	Защита и безопасность	Декор и эстетика
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 с 2 термически закаленными защитными стеклами в составе наружного листа	✓				✓	
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 со Stratobel или Stratophone	✓			●	✓	

▼ Комбинация №5: Повышенная теплоизоляция, солнцезащита, шумоизоляция и безопасность

Решение: однокамерный стеклопакет с одним (или двумя) листами многослойного стекла с PVB или звукоизоляционной PVB с покрытием Stopsol или Sunergy в сочетании с покрытием iplus или единственным покрытием Stopray или ipasol, обладающим функциями солнцезащиты и низкоэмиссионными свойствами.

Многофункциональность	Повышенная теплоизоляция	Солнце защитные свойства	Селективность (высокая LT, низкий SF)	Звукоизоляция	Защита и безопасность	Декор и эстетика
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 со Stopsol со Stratobel или Stratophone	✓	✓		✓	✓	
Однокамерный стеклопакет с Sunergy и iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 со Stratobel или Stratophone	✓	✓		✓	✓	
Однокамерный стеклопакет со Stopray со Stratobel или Stratophone	✓	✓	✓	✓	✓	
Двухкамерный стеклопакет с iplus Top 1.1 или iplus LS со Stopray или ipasol со Stratobel или Stratophone	✓	✓	✓	✓	✓	

▼ Комбинация №6: Повышенная теплоизоляция и декоративные свойства

Решение: стеклопакет с Arlite

Повышенная теплоизоляция может достигаться путем использования низкоэмиссионного покрытия iplus: одно низкоэмиссионное покрытие iplus для однокамерного стеклопакета и два низкоэмиссионных покрытия iplus для двухкамерного стеклопакета.

Многофункциональность	Повышенная теплоизоляция	Солнце защитные свойства	Селективность (высокая LT, низкий SF)	Звукоизоляция	Защита и безопасность	Декор и эстетика
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 с Imagin или Oltreuce	✓					✓
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 с Arlite	✓	●				✓
Двухкамерный стеклопакет с iplus Top 1.1 или iplus LS с Arlite	✓	●				✓

▼ Комбинация №7: Повышенная теплоизоляция, солнцезащита, шумоизоляция, безопасность и улучшенные декоративные свойства

Многофункциональность	Повышенная теплоизоляция	Солнце защитные свойства	Селективность (высокая LT, низкий SF)	Звукоизоляция	Защита и безопасность	Декор и эстетика
Однокамерный стеклопакет с iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 со Stopsol Arlite со Stratobel или Stratophone	✓	✓		✓	✓	✓

Однокамерный стеклопакет с Sunergy Arnlite и iplus Advanced 1.0 или iplus Top 1.1 со Stratobel или Stratophone	✓	✓		✓	✓	✓
Однокамерный стеклопакет со Stopray ^T Arnlite со Stratobel или Stratophone	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Двухкамерный стеклопакет с iplus Top 1.1 или iplus LS со Stopray ^T Arnlite со Stratobel или Stratophone	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1.1.8 ОГНЕЗАЩИТА

Различные уровни эффективности (E, EW, EI) могут быть достигнуты посредством разнообразных огнестойких продуктов. В следующей таблице приводится обзор огнезащитной продукции AGC.

Характеристики	Полированное армированное стекло	Rugorane	Pyrobel/Pyrobelite
E	✓	✓	✓
EW		✓	✓
EI			✓
DH		✓	

1.1.9. ПРОВЕРКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТАВКИ

После выбора типа стекла (флоат-стекло, многослойное защитное стекло или стеклопакет) и определения состава уточните у вашего представителя AGC или предприятия наличие продукта на складе, возможность производства и условия доставки. Либо используйте каталог продукции на сайте www.yourglass.com.

Обратите внимание на место установки элемента остекления в здании (фасад, кровля или внутренняя перегородка). Убедитесь, что размер и масса обеспечивают безопасную транспортировку и монтаж. Убедитесь в наличии доступа для мойки и обслуживания, включая возможность замены элемента остекления.

1.2 – Стекло для использования на фасаде

1.2.1 СТРУКТУРНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ НА СИЛИКОНОВОМ ГЕРМЕТИКЕ

Остекление на силиконовом герметике (SSG – Silicone Structural Glazing) позволяет крепить элементы остекления (отдельные стекла или стеклопакеты) на раму подвесной стены с использованием связующих kleевых составов и герметиков. В результате достигается максимальная прозрачность благодаря исключению или ограничению использования механического крепежа.

Для реализации проектов SSG необходимо проведение предварительных расчетов, требующих заполнения стандартного шаблона.

1.2.2 МЕЖЭТАЖНАЯ ОБЛИЦОВКА (ПЕРЕМЫЧКА)

Стекло для межэтажной облицовки (подоконные стенки) позволяет скрыть непрозрачные участки и опорные конструкции фасадов.

Облицовка может сочетаться с оконным остеклением для создания полностью стеклянных фасадов.

В зависимости от используемых продуктов и цветов может достигаться полная гармония цвета или контрастный эффект.

Облицовка может нести дополнительные функции, такие как теплоизоляция, звукоизоляция и огнезащита.

Возможно использование следующих типов межэтажной облицовки:

- > одинарное остекление с эмалевым покрытием: в качестве основы используется лист бесцветного флоат-стекла, окрашенного в массе стекла или стекла с пиролитическим покрытием с нанесением эмали и последующим термическим закаливанием или упрочнением
- > стеклопакет, состоящий из того же стекла, что и остекление окон, в качестве наружного листа и стекла с эмалевым покрытием в качестве внутреннего листа
- > затеняющее обрамление: перемычка из оконного остекления в сочетании с непрозрачным фоном (металлическим листом и т.п.) для достижения частично непрозрачного эффекта в гармонии с внешним видом здания.

В идеале толщина стекла перемычки должна быть такой же, как толщина внешнего листа оконного стекла, и подходить ему по цвету и внешнему виду.

По умолчанию стекло перемычки должно подвергаться термической обработке (закаленное защитное стекло или термически упрочненное стекло) для предотвращения теплового разрушения, если иное не допускается проектом по итогам предварительного анализа тепловых характеристик.

Предварительный проект также необходим при использовании стеклопакетов в качестве межэтажной облицовки. Для каждого компонента уточняйте максимальную допустимую рабочую температуру, указанную производителем.

В разделе продуктов с покрытиями приведены рекомендации по выбору компонентов межэтажной облицовки.

Рекомендации по гармоничному сочетанию цветов каждого продукта приводятся исключительно для информации. Они основаны на серии испытаний, целью которых был поиск наилучшего решения, которое не обязательно является идеальным цветовым сочетанием (с точки зрения цветовой гармонии).

Нередко архитекторы стремятся обеспечить определенный контраст между оконным остеклением и облицовкой вместо достижения идеальной гармонии.

Некоторые комбинации стекла могут вызывать более или менее выраженные расхождения в цвете или коэффициенте отражения. Подобные расхождения связаны с природой используемого стекла, углом зрения, окружающим ландшафтом, погодными условиями, интенсивностью освещения в определенное время суток и другими факторами.

По этим причинам AGC рекомендует клиентам подготовить прототипы для каждого проекта и оценить их визуально на месте работ в ходе строительства для подтверждения выбора. AGC не несет ответственности за нарушения гармонии, цвета или отражения в фасадном остеклении.

— 2 —

ДЕКОРАТИВНОЕ СТЕКЛО



Pomme Sucree – Хихон, Испания – Архитектор: Франсеск Рифе – Lacobel White Pearl & MyColour
by Lacobel

2.1 – Факторы, влияющие на выбор стекла

На выбор конкретного декоративного стекла влияют эстетические и функциональные требования дизайн-проекта. AGC предлагает решения на основе декоративного стекла для любых дизайн-проектов.

2.1.1 ТИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Стекольная продукция может использоваться в самых разнообразных конструкциях:

- > полах, лестницах
- > балюстрадах
- > облицовке стен
- > перегородках
- > мебели: как в горизонтальных (столы, полки и др.) так и вертикальных (декоративные или структурные элементы) конструкциях
- > дверях: мебельных дверцах, сдвижных дверях, входных дверях зданий
- > зеркалах
- > рамках
- > и других.

Тип конструкции определяет функциональные и эстетические требования к стекольной продукции.

2.1.2 БЕЗОПАСНОСТЬ

AGC предлагает различные решения для обеспечения безопасности готового изделия:

- > термически закаленное защитное стекло
- > многослойное защитное стекло
- > стекло с пленкой SAFE или SAFE+
- > огнестойкое стекло.

В некоторых конструкциях, таких как полы и балюстрады, по умолчанию требуется использование многослойного стекла по соображениям безопасности. Для других областей применения, например, изготовления мебели, облицовки стен и т.п. в большинстве стран государственные нормативы требуют использования защитного стекла в некоторых ситуациях.

2.1.3 МОНТАЖ

Декоративное остекление может монтироваться клеевым способом, механически, посредством нажимных прокладок и другими способами.

Обязательно соблюдайте рекомендации AGC по монтажу различных декоративных продуктов компании. Рекомендации по монтажу можно загрузить на сайте www.yourglass.com.

Дополнительная информация о системах крепежа AGC на основе силиконовых герметиков приведена в разделе "FIX-IN" главы Лакированное стекло.

2.1.4 ВНЕШНИЙ ВИД

Декоративная продукция AGC предоставляет обширный выбор с точки зрения внешнего вида, цвета, узора и обработки поверхности.

- > Решения на основе прозрачного стекла обеспечивают максимальный уровень прозрачности: люди и предметы четко различимы через стекло.
- > Ограниченно прозрачные решения обеспечивают некоторую степень интимности: через стекло различимы лишь общие контуры людей и предметов. В зависимости от продукта степень светопропускания ограниченно прозрачного стекла может быть идентична светопропусканию прозрачного стекла.
- > Непрозрачное стекло обеспечивает полную скрытность: предметы и людей невозможно различить через стекло.
- > Решения на основе отражающего стекла обеспечивают частичную или полную скрытность. Предметы и люди отражаются в зеркальной поверхности стекла.

2.1.5 ПРОЧИЕ ВАРИАНТЫ

AGC предлагает дополнительные виды стекольной продукции, удовлетворяющие специфическим требованиям:

- > Стекло AntiBacterialTM : благодаря особому слою ионов серебра на поверхности стекла антимикробное действие серебра устраняет 99,9% бактерий на его поверхности, а также предотвращает распространение грибка (доступно в линейках Lacobel AB, Mirox AB, Planibel AB)
- > Stratophone: многослойное защитное стекло, использующее звукоизоляционную пленку PVB для шумоизоляции.

2.2 – Прозрачное, полупрозрачное или непрозрачное?

	Прозрачное	Полупрозрачное	Непрозрачное
Нейтральный	Planibel Clear, Clearvision,		
Окрашенное	Окрашенное	Stratobel Colour (стекло Matelux & цветная PVB) Artlite [Digital]	Stratobel с непрозрачной PVB Lacobel, Lacobel T Colorbel
Отражающее	Stratobel	ipachrome design Stopsol Supersilver	MNGE Mirox 3G Sanilam Easycut Black Mirox
Матовая обработка	Planibel Coloured Stratobel Colour	Matelux Lacomat	Matelac
Узорное стекло		Stratobel ЭВА & Impression Imagin Oltreuce	Oltreuce Silver
Специальные виды стекла	Planibel AB Stratophone	Stratophone	Lacobel и Mirox AB Stratophone

2.2.1 ПРОЗРАЧНОЕ СТЕКЛО

AGC предлагает обширную линейку прозрачного стекла в бесцветных, окрашенных в массе и сверхпрозрачных версиях. В следующей таблице приведены основные области применения.

Назн. Область применения	Описание	Интерьерное						
		Наружное	Двери ⁽²⁾	Мебель ⁽²⁾	Перегородки ⁽²⁾	Балюстрады ⁽¹⁾	Напольн. покр. ⁽¹⁾	Душевые кабины
Planbel Clear, Clearvision and Linea Azzura	Бесцветное флоат-стекло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Planbel Coloured	Окрашенное в массе флоат-стекло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Straibbel	Многослойное защитное стекло с прозрачным слоем PVF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Straibbel Colour	Многослойное защитное стекло с окрашенным в массе стеклом Planbel или окрашенной PVF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

(1) Данные продукты могут использоваться только в форме многослойного стекла.

(2) В большинстве стран нормы требуют использования защитного стекла [закаленного, многослойного, с защитной пленкой SaFE] для некоторых областей применения

2.2.2 ПОЛУПРОЗРАЧНОЕ СТЕКЛО

Область применения	Назн.	Описание	Interior							
			Интерьерное	Наружное	Двери ⁽²⁾	Мебель ⁽²⁾	Перегородки ⁽²⁾	Балюстрады ⁽¹⁾	Напольн. покр. ⁽¹⁾	Душевые кабины
Stratbel	Stratbel Colour	Многослойное защитное стекло с матовой, белой, цветной РУВ или пленкой с печатным рисунком, либо стекло Matelux	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
prosthome design	Stratpol SuperSilver	Флoат-стекло с покрытием с повышенным коэффициентом отражения	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Imagin (wired)		Узорное стекло, включая армированное и антибликовое	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Otteluce		Узорное стекло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Artline (Digital)		Стекло с шелкографией и термически обработанное стекло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Iasomat		Лакированное, матированное стекло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Matelux		Матированное кислотным травлением стекло	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1)

2)

Данные продукты могут применяться только в безопасной версии
В большинстве стран нормы требуют использования защитного стекла (закаленного, многослойного, с защитной пленкой SAFE) для некоторых областей применения

2.2.3 НЕПРОЗРАЧНОЕ СТЕКЛО

Продукт	Описание	Назн.		Interior	Exterior
		Интерьерное	Наружное		
Stratobel Colour	Многослойное защитное стекло с полностью непрозрачными слоями РУВ	✓	✓	✓	✓
Lacobel ^[3]	Лакированное стекло	✓	✓	✓	✓
Lacobel T ^[3]	Лакированное закаленное стекло	✓	✓	✓	✓
Matelac ^[3]	Лакированное или полусеребренное, матированное [кислотным травлением] стекло	✓	✓	✓	✓
Mitox MNGE	Не содержащее медин экологичное зеркало с пониженным содержанием свинца	✓	✓	✓	✓
Mitox 3G	Экологичное зеркало – RoHS	✓	✓	✓	✓
Sanilam Easycut	Многослойное двустороннее зеркало	✓	✓	✓	✓

^[1] Данные продукты могут применяться только в безопасной версии.

^[2] В большинстве стран нормы требуют использования закаленного, многослойного, с защитной пленкой SAFE для некоторых областей применения (3). Задняя поверхность стекла должна быть скрыта.
^[3] Задняя поверхность стекла должна быть скрыта.



Blue Pavilion — Fiera Del Mare, Genoa, Italy — Architect: Siro Carbone — Planibel Clear & Sunergy Clear



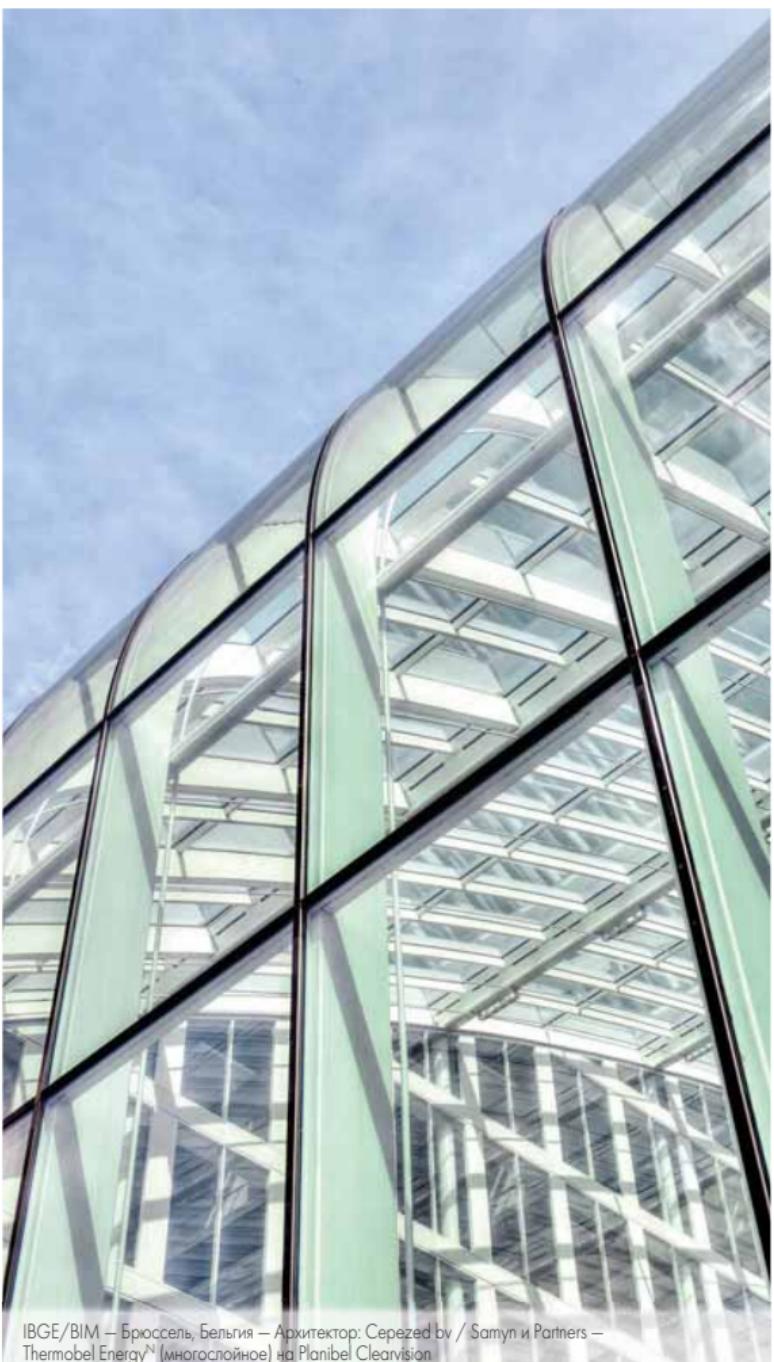
— IV —

Марки и продукты

1. Флоат

- 1.1 Вводная информация
- 1.2 Линейки флоат-стекла
 - Planibel Clear
 - Planibel Clearvision
 - Planibel Linea Azzurra
 - Planibel Coloured

1.1 – Вводная информация



IBGE/BIM – Брюссель, Бельгия – Архитектор: Серезе / Samyn и Partners –
Thermobel Energy^N (многослойное) на Planibel Clearvision

Planibel – линейка высококачественного флоат-стекла AGC, которое можно перерабатывать множеством способов для использования в самых различных областях, таких как строительство, отделка интерьеров, автомобильное производство и выпуск высокотехнологичной продукции.

Флоат-стекло Planibel производится с использованием флоат-процесса, доведенного AGC до совершенства на ее европейских заводах. Лист прозрачного стекла обладает идеально плоскими, ровными и параллельными поверхностями с идентичными свойствами по всей площади. Линейка Planibel доступна в следующих вариантах:

- > 3 нейтральных бесцветных: бесцветный, повышенной прозрачности (Clearvision) и Linea Azzurra
- > 7 окрашенных в массе цветов: Green, Grey, Bronze, Azur, PrivaBlue, Dark Blue, Dark Grey.

Линейка Planibel представляет сертифицированные продукты, соответствующие всем основным европейским стандартам, таким как EN 572-1 и 2 – Стекло в строительстве – Изделия из базового натрий-кальций силикатного стекла – Часть 1: Определения и общие физические и механические свойства и Часть 2: Флоат-стекло.

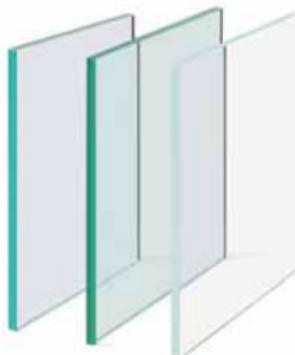
Все продукты имеют маркировку **CE** в соответствии с EN 572-9.

Флоат-стекло Planibel может применяться в качестве единственного монолитного остекления, в составе одно- и двухкамерного стеклопакета, а также в составе многослойного стекла. Кроме того, оно совместимо практически со всеми видами обработки.

Флоат-стекло Planibel – экологически безопасный продукт, допускающий повторную переработку. Все продукты Planibel имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™.

Вводная информация

Три типа флоат-стекла Planibel (Linea Azzurra – Clear – Clearvision)



Семь типов стекла Planibel Coloured



1.2 – Линейки флоат-стекла

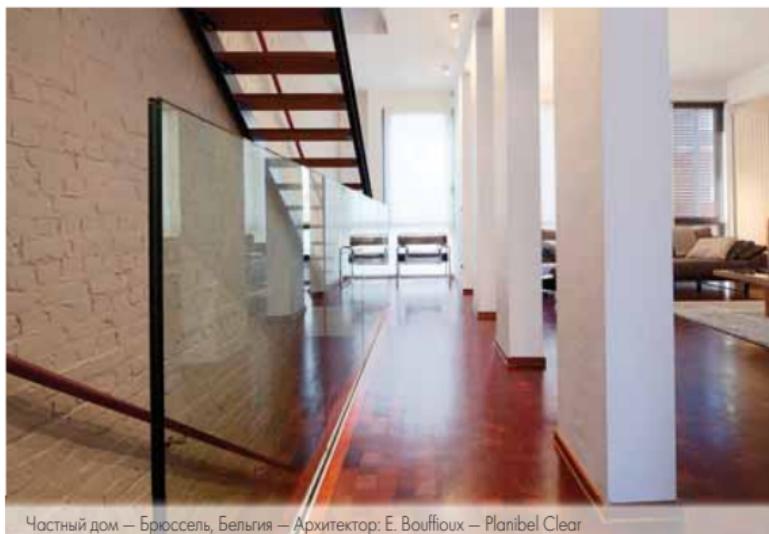


Arca Regler GmbH – Дюссельдорф, Германия – Архитектор: AJF-Projekt GmbH- Planibel Linea Azzurra

Planibel Clear, Clearvision, Linea Azzurra

▼ ОПИСАНИЕ

▼ Planibel Clear



- > Planibel Clear — флоат-стекло производства AGC, подходящее для различных областей применения в строительстве, отделке интерьера, а также в автомобилестроении и производстве высокотехнологичных изделий
- > Planibel Clear может перерабатываться всеми доступными способами:
 - стеклопакеты, многослойное защитное стекло, термически закаленное стекло, стекло с эмалевым покрытием, стекло с шелкографией, стекло после пескоструйной обработки, травленое стекло, моллированное стекло и др.

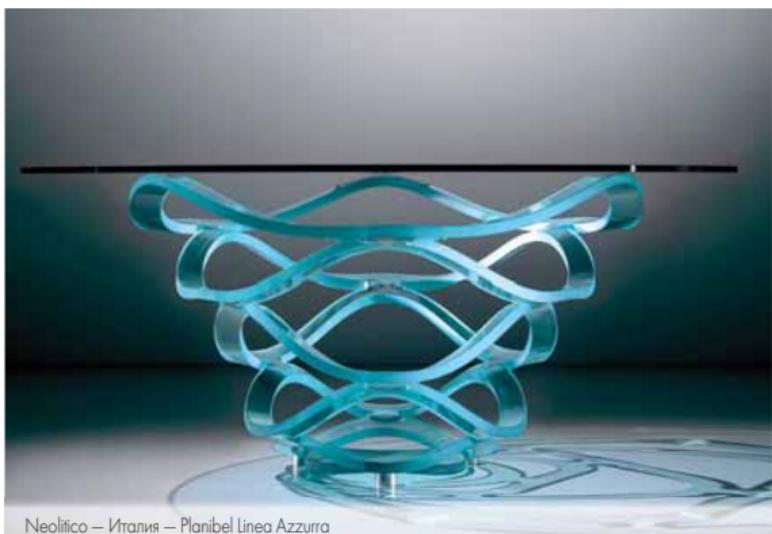
▼ Planibel Clearvision



Torre Iberdrola – Бильбао, Испания — Архитектор: Сезар Пелли – Planibel Clearvision

- > Planibel Clearvision – стекло повышенной прозрачности с низким содержанием железа – менее 200 ppm оксида железа Fe2O3. Planibel Clearvision соответствует современным архитектурным тенденциям к достижению нейтральности, чистоты и обилия света
- > Благодаря низкому содержанию железа стекло обладает повышенной чистотой (без доминирующего зеленого оттенка, характерного для обычного стекла), очень высоким коэффициентом светопропускания (92%) и высоким уровнем передачи солнечной энергии
- > Превосходный индекс цветопередачи обеспечивает прекрасный внешний вид. Даже в версиях увеличенной толщины основа сохраняет идеально нейтральный цвет, подтверждающий высокую чистоту продукта
- > Стекло допускает любые виды переработки: стеклопакеты, многослойное защитное стекло, термически закаленное стекло, стекло с эмалевым покрытием, стекло с шелкографией, стекло после пескоструйной обработки, травленое стекло, моллированное стекло и др.
- > Planibel Clearvision может использоваться для различных декоративных целей и в составе остекления фасадов, а также в конструкциях, где требуется обеспечить максимальный приток солнечного тепла.

▼ Planibel Linea Azzurra



Neolitico – Италия – Planibel Linea Azzurra

- > Planibel Linea Azzurra – бесцветное стекло большой толщины с уникальным голубоватым оттенком
- > Идеально подходит для больших площадей остекления, мебели и элементов декора класса high-end
- > Высокое качество стекла упрощает переработку, в частности резку и моллирование.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Обширная линейка флоат-стекла нейтрального цвета, подходящая для множества областей применения внутри и снаружи зданий
- > Все продукты допускают многочисленные варианты переработки
- > Все продукты Planibel имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™.



▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Planibel	Состав (мм)	Световые характеристики		Энергетические характеристики			Коэффиц. U_g Вт/(м ² К)
		LT (%)	LR (%)	Tot EA (%)	SF (%)	SC	
Бесцветное	3	90	8	6	88	1,01	5,8
	4	90	8	8	86	0,99	5,8
	5	89	8	10	85	0,98	5,7
	6	89	8	12	84	0,97	5,7
	8	88	8	15	82	0,94	5,6
	10	87	8	18	79	0,91	5,6
	12	86	8	21	77	0,89	5,5
Clearvision	3	92	8	1	91	1,05	5,8
	4	92	8	1	91	1,05	5,8
	5	91	8	2	91	1,05	5,7
	6	91	8	2	90	1,03	5,7
	8	91	8	3	90	1,03	5,6
	10	91	8	3	89	1,03	5,6
	12	91	8	4	89	1,02	5,5
Linea Azzurra	8	87	8	20	78	0,90	5,6
	10	86	8	24	75	0,86	5,6
	12	85	8	28	72	0,83	5,5
	15	83	8	33	69	0,79	5,4
	19	81	7	38	65	0,75	5,3
	25	78	7	44	60	0,69	5,2

▼ СТАНДАРТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ТОЛЩИНЫ (мм)

Planibel Clear, Clearvision и Linea Azzurra доступны в полном наборе стандартных размеров и толщин.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

Прочие нестандартные размеры (даже больше чем Jumbo 3210 мм x 6000 мм) и толщины доступны по требованию при соблюдении минимального объема заказа.

Специальная линейка сверхтонкого стекла, разработанного для высокотехнологичных отраслей (электроника, рамки, дисплеи и др.) включает толщины от 2 мм до 0,85 мм (для получения дополнительной информации обратитесь к представителю AGC).

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Тепловая обработка		
Термически закаленное или термически упрочненное		Да
Шелкография и нанесение эмали		Да
Моллирование		Да
Многослойное стекло		
PVB		Да - сборки с защитным слоем PVB описаны в разделе Stratobel - сборки с защитным и звукоизолирующим слоем PVB описаны в разделе Stratophone - сборки с защитным декоративным слоем PVB или ЭВА описаны в разделе Декоративное многослойное стекло
ЭВА		

▼ НАЗНАЧЕНИЕ

Монолитное остекление		Да
Стеклопакеты		Да
Низкоэмиссионные стеклопакеты		Да – с низкоэмиссионным покрытием в позициях #3 & #5 (для двухкамерных стеклопакетов)

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да
Наружное	Да

Planibel Coloured



Частный дом — Венгрия — Дизайн раздвижных дверей: Alu-Style Kft — Planibel Bronze

▼ ОПИСАНИЕ

- > Линейка AGC Planibel Coloured включает окрашенное в масце стекло, которое можно использовать для защиты от солнца, в декоративных целях, в промышленности и других областях
- > Оно допускает любые формы переработки для использования во множестве отраслей, включая строительство, изготовление элементов декора, автомобильную промышленность и др.
- > Доступны различные цвета (Green, Grey, Bronze, Azur, PrivaBlue, Dark Blue, Dark Grey)
- > Цветное стекло способно обеспечить среднюю степень солнцезащиты
- > При сборке в стеклопакеты с низкоэмиссионным стекло оно способно также обеспечить теплоизоляцию
- > Назначение: одинарное остекление, стеклопакеты, многослойное стекло, термически закаленное стекло, стекло с эмалевым покрытием.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Допускает множество вариантов переработки: сборку в многослойное стекло, термическую обработку, моллирование и др.
- > Обширная линейка цветов, включая уникальную линейку голубых оттенков. В основном используется в элементах фасадов и интерьеров
- > Низкий коэффициент отражения
- > Умеренные солнцезащитные свойства
- > Все продукты Planibel имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™.



▼ КОММЕНТАРИЙ

- > Высокий уровень поглощения энергии. Мы рекомендуем проводить оценку необходимости закалки
- > Planibel coloured – окрашенное в массе стекло. Для обеспечения однородности цвета в пределах фасада мы настоятельно не рекомендуем смешивать цветное стекло Planibel различных толщин, поскольку это влияет на внешний вид стекла
- > Чем толще стекло Planibel, тем темнее оттенок.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАЛИТРА

Planibel	Световые характеристики		Энергетические характеристики			Коэффиц. U_g Вт/(м ² К)
	LT (%)	LR (%)	Tot EA (%)	SF (%)	SC	
6 мм Planibel						
Green	73	7	51	56	0,64	5,7
Bronze	51	6	45	61	0,70	5,7
Grey	44	5	49	58	0,67	5,7
Azur	73	7	45	60	0,69	5,7
PrivaBlue	35	5	75	38	0,44	5,7
Dark Blue	58	6	54	53	0,61	5,7
Dark Grey	8	4	88	29	0,33	5,7
6 мм Planibel Coloured glass – 16 – 4 мм Planibel Clear⁽¹⁾						
Green	66	11	54	46	0,53	2,7
Bronze	46	8	50	51	0,59	2,7
Grey	40	7	53	47	0,54	2,7
Azur	66	11	49	50	0,57	2,7
PrivaBlue	31	6	77	27	0,31	2,7
Dark Blue	52	9	57	43	0,49	2,7
Dark Grey	7	5	89	25	0,29	2,7

(1) Идентичные значения для рамки в 15 или 16 мм.

▼ СТАНДАРТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ТОЛЩИНЫ (мм)

Продукция Planibel Coloured представлена в обширной линейке стандартных размеров и толщин.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

Прочие нестандартные размеры и толщины доступны по требованию при соблюдении минимального объема заказа.

Planibel Coloured

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Термическая обработка		
Термически закаленное или термически упрочненное		Да
Шелкография и нанесение эмали		Да
Моллирование		Да
Многослойное стекло		
PVB		Да - сборки с защитным слоем PVB описаны в разделе Stratobel - сборки с защитным и звукоизолирующим слоем PVB описаны в разделе Stratophone - сборки с защитным декоративным слоем PVB или ЭВА описаны в разделе Декоративное многослойное стекло
ЭВА		

▼ НАЗНАЧЕНИЕ

Монолитное остекление		Да
Стеклопакеты		Да
Низкоэмиссионные стеклопакеты		Да — с низкоэмиссионным покрытием в позициях #3 & #5 (для двухкамерных стеклопакетов)

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да
Наружное	Да



Офисный центр Ambassador — Варшава, Польша — Архитектор: AMC — Ирzej M. Choldzynski Sp. z o. o. — Stoprocent Vision-50¹



IV

Марки и продукты

- 2. Наружное остекление**
- 2.1 Вводная информация**
- 2.2 Теплоизоляция**

Низкоэмиссионные покрытия – линейка iplus
iplus Top 1.1 & iplus Top 1.1^T
iplus Advanced 1.0 & iplus Advanced 1.0^T
iplus LS & iplus LST
iplus Energy Plus^T, iplus Energy^N & iplus Energy^{NT}
iplus AF, iplus AF Top & iplus AF Energy^N
Специальные низкоэмиссионные покрытия:
Planibel G, G fasT & Isocomfort
Стеклопакеты – линейка Thermobel
Thermobel Advanced 0.8
- 2.3 Солнцезащитные свойства**

Planibel Coloured
Stopsol
Sunergy
Stopray & ipasol
- 2.4 Шумоизоляционное стекло**

Stratophone
Thermobel, Thermobel Stratobel & Thermobel Stratophone
- 2.5 Многослойное защитное стекло**

Stratobel
(Thermobel) Stratobel Security
- 2.6 Термически обработанное стекло**

Термически упрочненное стекло
Термически закаленное защитное стекло
Закаленное стекло с термовыдержкой (HST)
- 2.7 Моллированное стекло**
- 2.8 Стекло с эмалевым покрытием и межэтажная облицовка**

Colorbel
Artlite & Artlite Digital
Thermobel VIP
- 2.9 Системы (Structura)**

Structura
- 2.10 Полностью стеклянные фасады**

Структурное остекление

2.1 – Вводная информация

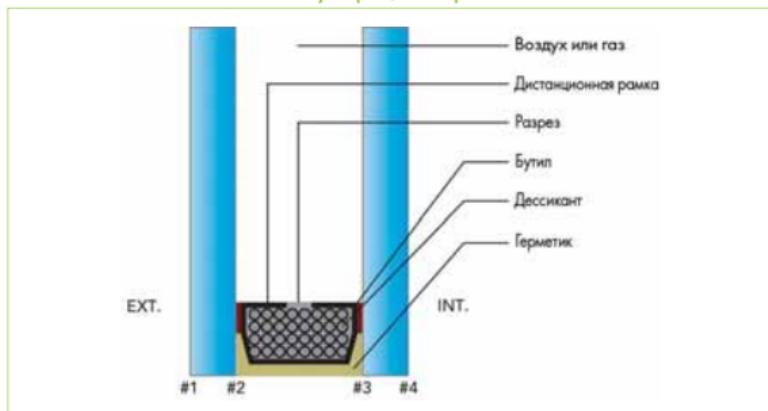


Ex-Sieroterapico — Милан, Италия — Архитектор: Данте О. Бенини и партнеры — iplus Energy^{NT}

▼ СТЕКЛОПАКЕТЫ – ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Стеклопакеты представляют собой герметичные изделия, состоящие из нескольких листов стекла, собранных и герметизированных в заводских условиях, разделенных герметичным пространством, заполненным воздухом или изоляционным газом. Основная задача подобных изделий заключается в использовании термоизоляционных свойств воздуха или газа для снижения показателей теплопроводности (коэффициент U_g) остекления. Термоизоляционные свойства последнего также могут быть увеличены различными способами (низкоэмиссионными покрытиями, использованием газа и др.). Стеклопакет может быть однокамерным или двухкамерным.

Стеклопакеты: компоненты и нумерация сторон



Стороны стеклопакета обычно нумеруются последовательно от 1 до 4 снаружи внутрь, наружная сторона показана слева на следующей схеме.

Нумерация сторон однокамерного стеклопакета



Нумерация сторон двухкамерного стеклопакета



Состав герметичного узла обозначается 3 цифрами (в мм), соответствующими следующим толщинам:

- > Наружного листа стекла
- > Воздушной или газовой полости
- > Внутреннего листа стекла.

Пример: 6/12/4 указывает на наружный лист толщиной 6 мм, дистанционную рамку 12 мм и внутренний лист толщиной 4 мм.

▼ КОМПОНЕНТЫ ОДНОКАМЕРНОГО СТЕКЛОПАКЕТА

Однокамерный стеклопакет состоит из следующих элементов:

- > Двух листов стекла
- > Дистанционной рамки, определяющей ширину зазора между двумя листами стекла. Компоненты могут собираться с использованием уголков, как гнутых, так и сварных. Дистанционная рамка может изготавливаться из стали или алюминия. Также используются дистанционные рамки из синтетических или композитных материалов («теплая кромка»). Синтетические рамки используются для решения специфических задач
- > Пространство между листами стекла может заполняться воздухом или иным газом, подаваемым в процессе изготовления (argonом или криptonом)
- > Первичный водоупорный барьер из бутила располагается по стороне дистанционной рамки, находящейся в контакте со стеклом. Он предназначен для защиты воздушной или газовой полости от попадания влаги
- > Вторичный водоупорный барьер или уплотнитель, соединяющий листы стекла и дистанционную планку. Он предназначен для обеспечения механической прочности конструкции. Уплотнитель выполнен из полисульфida, полиуретана или силикона. Только уплотнитель на основе силикона допускается к применению, если возможно воздействие солнечного излучения, а также в некоторых специфических областях применения.

Вводная информация

- > В дистанционную рамку закладывается десикант для высушивания (адсорбции) влаги в месте прилегания стекла, а также любого пара, поступающего внутрь стеклопакета через наружное уплотнение на протяжении жизненного цикла изделия.

Продолжительность эксплуатации изделия зависит от эффективности десиканта и водоупорных барьеров. Если дессикант утрачивает эффективность или герметик теряет герметичность, внутри стеклопакета формируется конденсат, и требуется замена стеклопакета.

AGC предлагает все возможные решения по герметизации (ПУ, ПС, силикон) и варианты дистанционных рамок (алюминий, сталь, теплая кромка). AGC также предлагает уникальную возможность сочетания силикона с аргонным заполнением или даже дистанционными рамками типа теплая кромка (Warm-E).

▼ ГАРАНТИЯ AGC

Поставляемые AGC Glass Europe стеклопакеты продаются под маркой Thermobel. Гарантия предполагает, что наличие конденсата или пыли на внутренней стороне стеклопакета не оказывает влияния на визуальные свойства. Данная гарантия не распространяется на бой или трещины в стекле или окнах, дефекты в которых образовались после истечения гарантии на изначальное остекление.

Длительность и условия гарантии приведены на сайте www.yourglass.com.

▼ ВЫСОТА

Если стеклопакеты должны перемещаться на высоту выше 800 метров над местом производства или устанавливаться в подобных местах, они должны выравниваться заблаговременно или оборудоваться выравнивающим механизмом. Необходимо уточнить данную информацию при размещении заказа.

▼ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Путем замены компонентов Thermobel могут достигаться иные функции, дополняющие теплоизоляционные возможности стеклопакета: повышенная теплоизоляция, солнцезащита, безопасность и декоративные свойства.

2.2 – Теплоизоляция



Частный дом – Париж, Франция – Архитектор: G. Hamonic & JC Masson – Thermobel Energy^N

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Теплоизоляция — способность стекла препятствовать тепловому обмену между наружной и внутренней средой; это одно из наиболее важных свойств остекления, позволяющих ему обеспечивать защиту от холода зимой, предотвращать теплопотери, снижать расходы энергии на отопление и обеспечивать тепловой комфорт внутри здания.

Термоизоляционные свойства стекла определяются коэффициентом U_g (определенным стандартом EN 673). Чем ниже этот показатель, тем лучше. Для улучшения показателя U_g остекления используются несколько методов.

Первый метод заключается в широко известном использовании стеклопакетов: несколько листов стекла собираются в единый узел для создания одно или двухкамерной конструкции. Пространство между листами заполняется инертным газом (аргоном или криптоном), действующим в качестве теплоизоляционного слоя. Поскольку двухкамерные стеклопакеты имеют две заполненные газом полости, они практически вдвое эффективнее однокамерных стеклопакетов с одной полостью. Теплоизоляционные показатели и коэффициент U_g стекла можно улучшить благодаря:

- > выбору используемого инертного газа: криптон обладает более высокими теплоизоляционными свойствами по сравнению с аргоном
- > оптимизации расстояния между листами стекла, обычно составляющего от 10 мм до 20 мм
- > использованию так называемых «теплых» дистанционных рамок для предотвращения мостиков холода между листами стекла.

Зарегистрированная марка однокамерных стеклопакетов AGC носит

название Thermobel. Двухкамерные стеклопакеты носят имя Thermobel TG. Вторая методика заключается в использовании нейтральных⁽¹⁾ и прозрачных покрытий на поверхности стекла. Эти покрытия называются низкоэмиссионными или высокоэффективными покрытиями и предназначены для пропускания света и тепла в здание и предотвращения его потери. За многие годы AGC разработала целую линейку низкоэмиссионных покрытий, обеспечивающих — помимо теплоизоляции — реализацию различных функций (совместимость с процессом закалки⁽²⁾, защита от солнца, защита от запотевания и др.) для всевозможных областей применения (однокамерные стеклопакеты, двухкамерные стеклопакеты и др.).

Зарегистрированная марка AGC для низкоэмиссионных покрытий — iplus. AGC поставляет отдельные листы стекла (iplus) клиентам, изготавливающим собственные стеклопакеты, а также готовые стеклопакеты (Thermobel) изготовителям окон и компаниям, занимающимся остеклением фасадов.

В следующей таблице приведен обзор линеек продукции AGC.

(1) Нейтральные покрытия не влияют на цветопередачу объектов, наблюдаемых через остекление. К примеру, красный предмет остается красным при просмотре через нейтральное покрытие.

(2) Для некоторых областей применения и рынков стекло должно закаливаться для придания дополнительной механической прочности и устойчивости к тепловому шоку либо обеспечения соответствия определенным стандартам безопасности.

Однокамерный стеклопакет

Однокамерный лист с покрытием	Сборка в двухкамерный стеклопакет	Типичный состав	Расположение покрытий	Коэффициент теплопередачи U_g , Вт/(м ² К)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Ключевые особенности
iplus Top 1.1	Thermobel Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,1	80	12	63	Уровень теплоизоляции
iplus Top 1.1 ^T	Thermobel Top ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,1	81	12	64	Теплоизоляция, закаливаемость
iplus Advanced 1.0	Thermobel Advanced	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	76	15	55	Повышенная теплоизоляция
iplus Advanced 1.0 ^T	Thermobel Advanced ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	80	13	60	Повышенная теплоизоляция, закаливаемость
iplus Energy ^N	Energy ^N	4 – 16 Ar 90% – 4	#2	1,0	73	12	41	Повышенная теплоизоляция, солнцезащита
iplus Energy ^{NT}	Energy ^{NT}	4 – 16 Ar 90% – 4	#2	1,0	73	12	42	Повышенная теплоизоляция, солнцезащита, закаливаемость
iplus AF Top	Thermobel AF Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 и #2	1,1	76	16	56	Теплоизоляция, защита от запотевания
iplus AF Energy ^N	Thermobel AF Energy ^N	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 и #2	1,0	68	16	39	Повышенная теплоизоляция, солнцезащита, защита от запотевания

Специальные конструкции AGC

Благодаря специфическим разработкам, не относящимся к покрытиям, AGC также создала собственные специализированные конструкции для стеклопакетов, описанные в следующей таблице⁽¹⁾.

Специальные конструкции AGC	Типичный состав	Коэффициент U_g Вт/(м ² К)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Ключевые особенности
Thermobel Advanced 0,8	4 – 10 газ AGC – 4 покрытие в позиции #2 и #4	0,8	71	19	49	Приближенные к двухкамерному стеклопакету характеристикам однокамерной конструкции
Thermobel Green	"Green" – вариант переработки, совместимый с большинством обычных конструкций Thermobel, включая двухкамерные стеклопакеты.		Зависит от конфигурации			Безопаснее и безвреднее при переработке, уменьшенное воздействие на окружающую среду

(1) Обратите внимание, что специализированные конструкции могут не быть представлены на некоторых рынках в зависимости, к примеру, от местных требований или законодательных норм.

Двухкамерные конструкции

Одинарный лист с покрытием	Сборка в двухкамерный стеклопакет	Типичный состав	Расположение покрытий	Коэффициент U_g Вт/(м ² К)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Ключевые особенности
iplus Top 1.1	Thermobel TG Top	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 и #5	0,6	72	15	51	Уровень теплоизоляции

Теплоизоляция

iplus Top 1.1 ^T	Thermobel TG Top ^T	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 и #5 0,6	73	15	53	Уровень теплоизоляции, увеличенный приток солнечного тепла
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 и #5 0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 и #5 0,5				
iplus LS	Thermobel TG LS	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 и #5 0,7	73	17	60	Уровень теплоизоляции, увеличенный приток солнечного тепла
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 и #5 0,6				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 и #5 0,6				
iplus LST	Thermobel TG LST	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 и #5 0,7	73	17	60	Уровень теплоизоляции, увеличенный приток солнечного тепла, засаливаемость
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 и #5 0,6				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 и #5 0,6				
iplus Advanced 1.0	Thermobel TG Advanced	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 и #5 0,6	64	21	42	Повышенная теплоизоляция
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 и #5 0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 и #5 0,4				

Теплоизоляция

(Продолжение)

iplus Advanced ^T 1,0 ^T	Thermobel TG Advanced ^T	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,5	71 0,4	18 49	Повышенная теплоизоляция, закаливаемость
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,4			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,4			
iplus Energy ^N	Thermobel TG Energy ^N	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ^[1]	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,5	65 0,5	15 37	Повышенная теплоизоляция, солнцезащита
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ^[1]	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ^[1]	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,5			
iplus Energy ^{NT}	Thermobel TG Energy ^{NT}	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ^[1]	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,5	65 0,5	15 38	Повышенная теплоизоляция, солнцезащита, закаливаемость
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ^[1]	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ^[1]	#2 и #5 #2 и #5	0,6 0,5			
iplus AF Top	Thermobel TG AF Top	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#1, #2 и #5 #1, #2 и #5	0,6 0,5	68 0,5	19 49	Теплоизоляция, защита от запо- тевания
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#1, #2 и #5 #1, #2 и #5	0,6 0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#1, #2 и #5 #1, #2 и #5	0,6 0,5			

Теплоизоляция

iplus AF Energy ^N	Thermobel TG AF Energy ^N	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 и #5	0,6	61	18	35	Повышенная теплоизоляция, соп- незащита, защита от запотевания
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 и #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 и #5	0,5				

(1) Третий лист – iplus Top 1.1.

На следующих страницах описаны низкоэмиссионные покрытия из линейки iplus, дополненные характеристиками продуктов Thermobel и специальных видов продукции.

Низкоэмиссионное покрытие – линейка iplus

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Линейка низкоэмиссионных покрытий AGC iplus включает разнообразные продукты для различных областей применения и условий эксплуатации. Тем не менее, покрытия iplus обладают общим набором свойств:

- > покрытия iplus являются **НИЗКОЭМИССИОННЫМИ**, т.е. они созданы для защиты зданий от теплопотерь и обеспечения экономии энергозатрат и повышенного теплового комфорта
- > покрытия iplus отличаются **ВЫСОКИМ СВЕТОПРОПУСКАНИЕМ**, т.е. в помещение поступает большое количество света, обеспечивая визуальный комфорт
- > покрытия iplus являются **нейтральными**, т.е. цвет предметов не меняется при просмотре через окно с нейтральным покрытием
- > покрытия iplus обладают **НИЗКИМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ОТРАЖЕНИЯ СВЕТА**, что повышает визуальный комфорт благодаря отсутствию нежелательных бликов
- > покрытия iplus **легко обрабатываются**, т.е. их механическая прочность позволяет переработчикам резко резать, шлифовать или монтировать стекло с подобными покрытиями в стеклопакеты.

Помимо соответствия законодательным и строительным нормативам покрытия iplus⁽¹⁾ сертифицированы по системе Cradle to Cradle Certified™ Silver и PassivHaus.



(1) Исключением является семейство продуктов iplus AF.

Низкоэмиссионные покрытия – линейка iplus

Примечание 1: Список низкоэмиссионных покрытий, описанных в данной главе, не является исчерпывающим. В зависимости от страны и местных требований AGC может предлагать некоторые специализированные продукты. Дополнительную информацию можно получить на сайте www.yourglass.com или местного торгового представителя.

Примечание 2: В следующих разделах мы детально опишем основные преимущества и свойства этих продуктов. Дополнительная информация, относящаяся к особенностям переработки или наличию конкретных продуктов, приведена на сайте www.yourglass.com.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ IPLUS

Термическая обработка		
Закаливание или термическое упрочнение		iplus Top 1.1, iplus Advanced 1.0, iplus LS, iplus Energy ^N , iplus AF Top, iplus AF Energy ^N : Нет iplus Top 1.1 ^T , iplus Advanced 1.0 ^T , iplus LST, iplus Energy Plus ^T , iplus Energy ^{NT} : обязательно
Шелкография и нанесение эмали		iplus Top 1.1 ^T , iplus Advanced 1.0 ^T , iplus LST, iplus Energy ^{NT} : Да (см. руководство по переработке на сайте www.yourglass.com)
Моллирование		iplus Top 1.1 ^T , iplus Advanced 1.0 ^T , iplus LST, iplus Energy ^{NT} : Да (см. руководство по переработке на сайте www.yourglass.com)
Многослойное стекло		
PVB		Да См. руководство по переработке на сайте www.yourglass.com
ЭВА		

iplus Top 1.1 & iplus Top 1.1^T



Частный дом – Испания – iplus Top 1.1

▼ ОПИСАНИЕ

- > Используемое в составе однокамерных и двухкамерных стеклопакетов в жилой и коммерческой недвижимости, стекло iplus Top 1.1 обеспечивает приток в здание большого количества света благодаря высокому светопропусканию ($LT = 80\%$), невысокому коэффициенту отражения ($LR = 12\%$) и действительно нейтральному цвету
- > iplus Top 1.1^T – закаливаемая версия Top 1.1, после закаливания становится впятеро более устойчивым к тепловому шоку.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Достигение прекрасного комфорта для глаз в любом жилом помещении благодаря щедрому притоку естественного света
- > Благодаря значительному солнечному фактору ($SF = 63\%$) и хорошей теплоизоляции ($U_g = 1,1 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{K})$) iplus Top 1.1 соответствует сегодняшним ожиданиям в области энергетической эффективности
- > iplus Top 1.1^T также отличается высоким светопропусканием ($LT = 81\%$), пониженной отражающей способностью ($LR = 12\%$), высоким солнечным фактором ($SF = 64\%$) и хорошими теплоизоляционными свойствами ($U_g = 1,1 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{K})$)
- > После закаливания iplus Top 1.1^T внешне выглядит идентично iplus Top 1.1, что позволяет использовать оба покрытия на одной остекленной поверхности.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики iplus Top 1.1 и iplus Top 1.1^T описаны в следующей таблице.

Одинарный лист с покрытием	Сборка в двукамерный стеклопакет	Типичный состав	Расположение покрытий	Коэффиц. U_g $B_T/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Top 1.1	Thermobel Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,1	80	12	63
iplus Top 1.1 ^T	Thermobel Top ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,1	81	12	64
Одинарный лист с покрытием	Сборка в двукамерный стеклопакет	Типичный состав		Коэффиц. U_g $B_T/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Top 1.1	Thermobel TG Top	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 – 4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 – 4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 –	#2 и #5	0,6 0,5 0,5	72	15	51
iplus Top 1.1 ^T	Thermobel TG Top ^T	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 – 4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 – 4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 –	#2 и #5	0,6 0,5 0,5	73	15	53

iplus Advanced 1.0 & iplus Advanced 1.0^T



Частный дом – Ирландия – iplus Advanced 1.0^T

▼ ОПИСАНИЕ

- > В основном предназначено для использования в однокамерном стеклопакете в жилищном строительстве
- > **iplus Advanced 1.0** характеризуется прекрасными теплоизоляционными свойствами ($U_g = 1,0 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{K})$)
- > **iplus Advanced 1.0^T** первое низкоэмиссионное покрытие в линейке AGC, обладающее защитными функциями благодаря процессу закаливания в сочетании с хорошей теплоизоляцией $1,0 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{K})$.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > iplus Advanced 1.0 поддерживает высокое светопропускание ($LT = 76\%$) и высокий солнечный фактор ($SF = 55\%$)
- > Подобно своей паре iplus Advanced 1.0, iplus Advanced 1.0^T обладает схожими свойствами, обеспечивающими превосходный визуальный комфорт, а также всеми характеристиками, соответствующими новым тенденциям в сфере энергосбережения: прекрасной теплоизоляцией ($U_g = 1,0 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{K})$) и высоким солнечным фактором ($SF = 60\%$)
- > Существенно высокий для данного уровня теплоизоляции коэффициент светопропускания и солнечный фактор также позволяют получить дополнительную выгоду от притока бесплатного солнечного тепла.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики iplus Advanced 1.0 и iplus Advanced 1.0^T описаны в следующей таблице. Обратите внимание на высокий коэффициенты светопропускания и солнечный фактор, особенно при установке в однокамерный стеклопакет.

Одинарный лист с покрытием	Сборка в двукамерный стеклопакет	Типичный состав	Расположение покрытий	Коэффициент теплопередачи U_g $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{К})$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Advanced 1.0	Thermobel Advanced	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	76	15	55
iplus Advanced 1.0 ^T	Thermobel Advanced ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	80	13	60
Одинарный лист с покрытием	Сборка в двукамерный стеклопакет	Типичный состав		Коэффициент теплопередачи U_g $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{К})$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Advanced 1.0	Thermobel TG Advanced	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 –		0,6	64	21	42
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 –	#2 и #5	0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 –		0,4			
iplus Advanced 1.0 ^T	Thermobel TG Advanced ^T	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 –		0,6	71	18	49
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 –	#2 и #5	0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 –		0,4			

iplus LS & iplus LST



Частный дом – Германия – iplus LST

▼ ОПИСАНИЕ

- > Конструкции с тремя листами стекла известны своими изоляционными преимуществами, но обычно отличаются недостаточным светопропусканием и притоком солнечного тепла через остекление. **iplus LS** – низкоэмиссионное покрытие, идеально решающее данную проблему и достигающее более высокого светопропускания и общего притока тепла
- > Данное решение станет естественным выбором для тех потребителей, кому нужно энергоэффективное жилье, такое как пассивные дома, где необходимо учитывать каждый источник (или причину потери) энергии
- > **iplus LST** – закаливаемая версия iplus LS, после закалывания становится вплютеро более устойчивой к тепловому шоку.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Идеальный баланс высокой теплоизоляции ($U_g = 0,7 \text{ Вт/}(\text{м}^2\text{К})$), высокого светопропускания ($\text{LT} = 74\%$) и высокого солнечного фактора ($\text{SF} = 63\%$)
- > iplus LST обладает теми же оптическими свойствами, что и iplus LS с точки зрения светопропускания ($\text{LT} = 73\%$), солнечного фактора ($\text{SF} = 63\%$) и цвета, соответственно, после закалывания iplus LST выглядит совершенно также, как iplus LS, и оба покрытия могут использоваться совместно на одной остекленной поверхности.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

характеристики iplus LS и iplus LST описаны в следующей таблице. Обратите внимание на высокие показатели солнечного фактора, достигаемые этими двухкамерными конструкциями, а также крайне низкие значения U_g .

Одинарный лист с покрытием	Сборка в двухкамерный стеклопакет	Типичный состав	Расположение покрытий	Коэффиц. U_g $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{K})$	$\text{LT} [\%]$	$\text{LR} [\%]$	$g [\%]$
iplus LS	Thermobel TG LS	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 –		0,7	73	17	60
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 –	#2 и #5	0,6			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 –		0,6			
iplus LST	Thermobel TG LST	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 –		0,7	73	17	60
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 –	#2 и #5	0,6			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 –		0,6			

iplus Energy Plus^T, iplus Energy^N & iplus Energy^{NT}



Частный дом – Швейцария – iplus Energy^N

▼ ОПИСАНИЕ

- > В жилых домах с ориентированным на юг остеклением большой площади или в коммерческих зданиях со стеклянными фасадами зачастую возникает необходимость в регулировании притока солнечного излучения для предотвращения перегрева
- > **iplus Energy^N** ограничивает приток солнечной энергии ($SF = 41\%$), обеспечивая пользователям возможность наслаждаться солнечной погодой и экономить на кондиционировании воздуха
- > **iplus Energy^{NT}** – закаливаемая версия iplus Energy^N, и после закаливания увеличивает свою надежность в пять раз
- > **iplus Energy Plus^T** – закаливаемый мультифункциональный продукт с повышенным светопропусканием.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > iplus Energy^N отличается нейтральным цветом и высоким уровнем теплоизоляции ($U_g = 1,0 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{К})$) при хорошем светопропускании ($LT = 73\%$) и низком коэффициенте отражения ($LR = 12\%$)
- > iplus Energy^{NT} обладает такими же свойствами, как iplus Energy^N, отличается таким же нейтральным цветом и высокой степенью теплоизоляции ($U_g = 1,0 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{К})$), невысоким коэффициентом отражения ($LR = 13\%$), высоким светопропусканием ($LT = 75\%$) и низкой общей теплопередачей ($SF = 45\%$)
- > iplus Energy Plus^T обладает повышенным уровнем светопропускания ($LT = 81$) и нейтральным оттенком, хорошей степенью теплоизоляции ($U_g = 1,1$) и невысоким коэффициентом отражения ($LR = 12\%$).

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики iplus Energy Plus^T, iplus Energy^N и iplus Energy^{NT} описаны в следующей таблице. Обратите внимание на невысокий солнечный коэффициент при высоком светопропускании.

Одинарный лист с покрытием	Сборка в стеклопакет	Типичный состав	Расположение покрытий	Коэффиц. U_g $B_T/(m^2K)$	L_T (%)	LR (%)	g (%)
iplus Energy Plus ^T	iplus Energy Plus ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#2	1,1	81	12	61
iplus Energy ^N	Energy ^N	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	73	12	41
iplus Energy ^{NT}	Energy ^{NT}	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	73	12	42
Одинарный лист с покрытием	Сборка в стеклопакет	Типичный состав	Коэффиц. U_g $B_T/(m^2K)$	L_T (%)	LR (%)	g (%)	
iplus Energy ^N	Thermobel TG Energy ^N	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	0,6	65	15	37	
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 и #5	0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			
iplus Energy ^{NT}	Thermobel TG Energy ^{NT}	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	0,6	65	15	38	
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 и #5	0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			

(1) Третий лист – iplus Top 1.1.

iplus AF, iplus AF Top & iplus AF Energy^N



Частный дом – Чешская Республика – iplus AF Top

▼ ОПИСАНИЕ

- > Хотя окна с хорошей изоляцией обеспечивают комфорт и энергосбережение, с улучшением изоляции окон возрастает вероятность появления наружной конденсации
- > **iplus AF** твердое пиролитическое покрытие, созданное специально для использования на внешней поверхности остекления для предотвращения конденсации за счет повышения температуры стекла
- > Наряду с обеспечением беспрепятственного обзора окружающего пейзажа iplus AF повышает комфорт вашего жилища, снижает расходы на энергоснабжение и бережет окружающую среду
- > **iplus AF Top**, будучи двойным покрытием (по одному покрытию на каждой стороне стекла, в данном случае iplus AF и iplus Top 1.1), представляет собой решение «два в одном», сочетающее теплоизоляционные свойства iplus Top 1.1 с противоконденсационными свойствами iplus AF в одном листе стекла
- > **iplus AF Energy^N**, будучи двойным покрытием (по одному покрытию на каждой стороне стекла, в данном случае iplus AF и iplus Energy^N), представляет собой решение «два в одном», сочетающее теплоизоляционные свойства iplus Energy^N с противоконденсационными свойствами iplus AF в одном листе стекла.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Покрытие iplus AF предотвращает запотевание путем повышения температуры листа стекла
- При использовании в сочетании с другими низкоэмиссионными покрытиями один лист стекла приобретает защиту от запотевания и теплоизоляционные свойства в сочетании с солнцезащитными характеристиками или без них.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Одинарный лист с покрытием	Сборка в двухкамерный стеклопакет	Типичный состав	Расположение покрытий	Коэффициент U_g $B_t/(m^2K)$	ΔT (%)	ΔR (%)	Δg (%)
iplus AF и iplus Top 1.1	Thermobel AF Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 и #3	1,1	75	16	59
iplus AF Top	Thermobel AF Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 и #2	1,1	76	16	56
iplus AF Energy ^N	Thermobel AF Energy ^N	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 и #2	1,0	68	16	39
Одинарный лист с покрытием	Сборка в двухкамерный стеклопакет	Типичный состав	Коэффициент U_g $B_t/(m^2K)$	ΔT (%)	ΔR (%)	Δg (%)	
iplus AF Top	Thermobel TG AF Top	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	0,6	68	19	49	
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 и #5	0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾	0,5				
iplus AF Energy ^N	Thermobel TG AF Energy ^N	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	0,6	61	18	35	
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 и #5	0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾	0,5				

(1) Третий лист – iplus Top 1.1.

Специальные низкоэмиссионные покрытия: Planibel G, Planibel G fasT & Isocomfort



Промышленное применение – Двери холодильников в торговых центрах – Planibel G fasT

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Благодаря повышенной стойкости поверхности некоторые низкоэмиссионные покрытия крайне востребованы в промышленном производстве, в частности в производстве бытовой техники, коммерческого холодильного оборудования, токообогреваемых стекол, сенсорных экранов и т.п.

▼ ОПИСАНИЕ

- > **Planibel G, Planibel G fasT и Isocomfort** представляют собой твердые пиролитические покрытия, допускающие закалывание и не требующие снятия кромки
- > Благодаря выносливости и прочности Planibel G, Planibel G fasT и Isocomfort особенно востребованы в упомянутых выше областях промышленности, а также в качестве строительного стекла, применяемого в суровых климатических условиях.

Специальные низкоэмиссионные покрытия: Planibel G, Planibel G fasT & Isocomfort

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Planibel G и Planibel G fasT обладают абсолютно нейтральным внешним видом, обеспечивая высокое светопропускание и низкую степень отражения
- > Planibel G, Planibel G fasT и Isocomfort могут перерабатываться множеством способов, включая закаливание и моллирование.
- > Planibel G fasT и Isocomfort могут быть дополнительно улучшены посредством дальнейшей обработки поверхности, позволяя выполнять закаливание во всех печах с ускоренным циклом закалки
- > Благодаря наносимому в процессе производства стекла покрытию Planibel G fasT и Isocomfort демонстрируют еще более высокую степень стойкости к появлению царапин и требуют еще меньше ухода.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Одинарный лист с покрытием (4 мм)	Расположение покрытия	Коэффиц. U_g Вт/(м ² К)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Излучательная способность ε
Planibel G	#2	3,7	82	10	75	0,14
Planibel G fasT	#2	3,7	82	10	75	0,14
Isocomfort	#2	3,6	77	15	69	0,11
Однокамерный пакет 4 – 15 Ar 90% – 4	Расположение покрытия	Коэффиц. U_g Вт/(м ² К)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Излучательная способность ε
Planibel G	#3	1,5	75	17	74	-
Planibel G fasT	#3	1,5	75	17	74	-
Isocomfort	#3	1,4	70	21	71	-

Стеклопакеты - линейка Thermobel

На протяжении многих лет AGC нарабатывала всесторонний производственный и технический опыт создания стеклопакетов благодаря европейской сети перерабатывающих компаний, эксплуатирующих свыше 70 линий по выпуску одно- и двухкамерных стеклопакетов.

Thermobel, марка стеклопакетов AGC, стал синонимом качества и надежности, поскольку каждый компонент в стеклопакетах AGC выбирается в соответствии с жесткими внутренними спецификациями, обычно превосходящими рыночные нормы и стандарты, например, в части подбора компонентов и материалов.

Очевидно, что продукция Thermobel основана на использовании фирменной линейки покрытий AGC, но она также использует инновационные возможности AGC и включает в себя некоторые виды специальной продукции AGC, применяющей новые методы создания стеклопакета. Эти инновации включают в себя как особенности переработки, позволяющие производить более чистое и безопасное остекление с минимальным воздействием на окружающую среду (Thermobel Green), так и пакеты с множественными покрытиями, усиливающими теплоизоляционные свойства (Thermobel Advanced 0.8).

Примечание 1: Список различных стеклопакетов, описанных в данной главе, не является исчерпывающим. В зависимости от страны и местных требований AGC может предлагать некоторые специализированные продукты. Дополнительную информацию можно получить на сайте www.yourglass.com или местного торгового представителя.

Примечание 2: В следующих разделах мы детально опишем основные преимущества и свойства линейки Thermobel. Дополнительная информация, относящаяся к особенностям переработки или наличию конкретных продуктов, приведена на сайте www.yourglass.com.

▼ СЕМЕЙСТВО TG

Thermobel TG — марка трехкамерных стеклопакетов AGC. Набирающие популярность двухкамерные стеклопакеты обеспечивают существенно более высокую степень теплоизоляции по сравнению со стандартным однокамерным стеклопакетом, гарантируя экономию энергии и повышенный тепловой комфорт. Для решения наиболее распространенных проблем, связанных с двухкамерными стеклопакетами AGC разработала специальные продукты для использования в подобных изделиях, например, Thermobel TG LS, обеспечивающий соответствующую двухкамерному стеклопакету теплоизоляцию без ущерба для светопропускания и притока солнечного тепла.

▼ ВАРИАНТ С ТЕПЛОЙ КРОМКОЙ

Итоговая степень теплоизоляции окна зависит не только от тепловых характеристик стекла (определеных коэффициентом U_g), но также от характеристик дистанционных рамок по периметру стеклопакета.

В версии с теплой кромкой Thermobel использует специальные дистанционные рамки, материалы и конструкция которых препятствуют возникновению мостиков холода и улучшают теплоизоляцию окна (до 7%), снижает риск образования конденсата по кромке стекла и гарантирует равномерную температуру всего стеклопакета.

Вариант с теплой кромкой совместим с другими продуктами Thermobel.

▼ ВАРИАНТ С РАСКЛАДКОЙ

В варианте с раскладкой планки (также называемые шпросами) устанавливаются внутри стеклопакета Thermobel, открывая безграничные дизайнерские возможности. Действительно, покупатели могут выбрать из нескольких материалов, текстур (например, под дерево), ширины планки, цвета (включая двухсторонние версии). В пределах одного стеклопакета можно использовать несколько типов шпросов.

Помимо эстетического эффекта преимущество установки шпросов внутрь стеклопакета заключается простоте ухода и улучшении теплоизоляции.

Вариант с раскладкой также совместим с другими продуктами Thermobel.

▼ ВАРИАНТ GREEN

Вариант Green предполагает особый метод производства стеклопакетов, ориентированный на оптимизацию количества используемого герметика для крепления листов стекла к кромкам стеклопакета. Thermobel Green — эксклюзивный инновационный продукт AGC, помимо снижения воздействия на окружающую среду он также обеспечивает повышенную чистоту готового изделия, упрощая переработку изготовителями окон, но не влияя на внешний вид готового изделия с точки зрения конечного потребителя. В целях повышения эффективности производственных операций изготовителей окон стекло Thermobel Green поставляется с обработанной кромкой, что повышает безопасность манипуляций и снижает чувствительность стекла к колебаниям температуры.

Вариант Green совместим с другими видами продукции Thermobel.

Thermobel Advanced 0.8⁽¹⁾



Частный дом – Бельгия – Thermobel Advanced 0.8

▼ ОПИСАНИЕ

- > Специально созданное для ситуаций, когда применение двухкамерного стеклопакета невозможно, но требуется оптимальное использование энергии
- > Thermobel Advanced 0.8 – однокамерный стеклопакет с очень высокой теплоизоляцией ($U_g = 0,8 \text{ Вт}(\text{м}^2\text{K})$).

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Идеально подходящий для ремонтных работ, стеклопакет обеспечивает теплоизоляцию на уровне двухкамерного стеклопакета при толщине обычного однокамерного (18 мм в стандартной конфигурации) и невысокой собственной массе в 20 кг/м² [в 1,5 или 2 раза легче двухкамерного стеклопакета]
- > Это остекление с крайне высокой изоляционной способностью отличается хорошим светопропусканием (LT = 71%) и обеспечивает приток солнечного тепла благодаря высокому солнечному фактору (SF = 49%).

(1) Данный продукт может быть недоступен для некоторых европейских рынков

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики Thermobel Advanced 0.8 описаны в следующей таблице. Обратите внимание на крайне низкий коэффициент U_g (минимальный доступный коэффициент для однокамерного стеклопакета) в сочетании с высоким светопропусканием и притоком солнечного тепла.

Специальные конструкции AGC	Типичный состав	Коэффиц. U_g Вт/({м}^2{К})	LT (%)	LR (%)	g (%)
Thermobel Advanced 0.8	4 – 10 AGC газ – 4	0,8	71	19	49

2.3 – Солнцезащитные свойства



Covent Garden – Брюссель, Бельгия – Архитектор: Montois&Partners и Art&Build –
Stopsol Supersilver Dark Blue

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Как указывает название, солнцезащитное стекло позволяет регулировать количество солнечной энергии, поступающей в помещение. Оно позволяет солнечному свету проникать через окно или фасад, отражая значительную долю солнечного тепла.

В результате пространство в помещение ярко освещается и остается гораздо более прохладным, чем при использовании обычного стекла.

Таким образом, использование солнцезащитного стекла значительно экономит энергию (благодаря снижению энергозатрат на кондиционирование здания).

Солнцезащитное стекло не обязательно окрашивается в массе или имеет зеркальное покрытие, хотя такие варианты также могут использоваться при желании в эстетических целях. Перспективы заключаются в технологии нанесения покрытий: в рамках достаточно сложного технологического процесса многослойные покрытия наносятся на поверхность флоат-стекла и оказывают двойной эффект, пропуская солнечный свет и отражая солнечное тепло. Солнцезащитные стеклопакеты обычно выполняются однокамерными.

AGC предлагает обширную линейку солнцезащитного стекла в монолитном, однокамерном или двухкамерном исполнении. Предлагается остекление с различными эстетическими особенностями – нейтральное или окрашенное в массе, с различной степенью светопропускания и светоотражения.

Солнцезащитные свойства, определяемые величиной солнечного фактора (SF), изменяются в зависимости от:

- > использования окрашенного в массе стекла (стекло Planibel coloured): наиболее экономичное решение со средней степенью эффективности
- > использования стекла с пиролитическими покрытиями (Stopsol или Sunergy): простота обработки, неограниченный простор для творчества и хорошие показатели эффективности
- > использования стекла с магнетронными покрытиями (Stopray или ipasol): превосходные световые и энергетические характеристики.

Planibel Coloured



Poslovni Centar Heinzelova 70 – Загреб, Хорватия –
Архитектор: Krešimir Crnkovic dipl.ing. arch. – Planibel Coloured Azur

Линейка Planibel Coloured включает окрашенное в массе стекло, которое может использоваться для защиты от солнца.

В главе, посвященной флоат-стеклу, приведена детальная информация о данной линейке продуктов.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАЛИТРА

Состав	Световые характеристики		Энергетические характеристики			Коэффиц. U_g Вт/($\text{м}^2\text{K}$)
	LT (%)	LR (%)	Tot EA (%)	SF (%)	SC	
6 мм Planibel						
Green	73	7	51	56	0,64	5,7
Bronze	51	6	45	61	0,70	5,7
Grey	44	5	49	58	0,67	5,7
Azur	73	7	45	60	0,69	5,7
PrivaBlue	35	5	75	38	0,44	5,7
Dark Blue	58	6	54	53	0,61	5,7
Dark Grey	8	4	88	29	0,33	5,7
6 мм Planibel Coloured glass – 16 – 4 мм Planibel Clear⁽¹⁾						
Green	66	11	54	46	0,53	2,7
Bronze	46	8	50	51	0,59	2,7
Grey	40	7	53	47	0,54	2,7
Azur	66	11	49	50	0,57	2,7
PrivaBlue	31	6	77	27	0,31	2,7
Dark Blue	52	9	57	43	0,49	2,7
Dark Grey	7	5	89	25	0,29	2,7

(1) Идентичные значения для рамки в 15 или 16 мм.

Stopsol



Torre Gas Natural – Барселона, Испания – Архитектор: Enric Miralles & Benedetta Tagliabue – Stopsol Supersilver Grey & Classic Clear

▼ ОПИСАНИЕ

- > Stopsol – солнцезащитное стекло с отражающим пиролитическим покрытием (пиролитические покрытия относятся к Классу А спецификации EN 1096-1). Благодаря повышенной твердости покрытия Stopsol может запросто использоваться в самых различных вариантах переработки, включая закалку, триплексование, моллирование и нанесение шелкографии
- > Марка Stopsol объединяет три типа покрытий: Classic (янтарный оттенок), Supersilver (серебристый оттенок) и Silverlight (голубоватый оттенок). Эти покрытия обычно наносятся на бесцветное стекло, а также на некоторые виды окрашенного в массе стекла
- > Покрытие может устанавливаться в позиции 1 или 2. Это влияет на внешний вид стекла, особенно при нанесении на окрашенное в массе стекло
- > Stopsol может собираться в стеклопакет совместно с низкоэмиссионным стеклом iplus
- > Линейка межэтажных облицовочных продуктов в монолитной версии и в виде однокамерных стеклопакетов.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Стекло с покрытием с хорошими солнцезащитными свойствами и уникальным внешним видом в отраженном свете
- > Линейка Stopsol обеспечивает полную защиту от посторонних глаз благодаря отражающему покрытию
- > Обширная линейка Stopsol дает возможность использовать множество сочетаний солнцезащитных показателей, уровня светопропускания и цвета
- > Стекло Stopsol открывает перед архитекторами безграничные творческие возможности: один и тот же продукт может использоваться в различных областях.

▼ КОММЕНТАРИЙ

	Покрытие #1	Покрытие #2
Эстетика при наружной установке	На бесцветном стекле: всегда зеркальный эффект На окрашенном стекле: повышенный зеркальный эффект	На окрашенном стекле: сниженный зеркальный эффект
	В позиции #1 при использовании термически упрочненного, закаленного или покрытого эмалью стекла Stopsol оптические искажения, вызванные тепловой обработкой, более заметны, чем при использовании стекла с меньшей отражающей способностью	
Эстетика при внутренней установке	Отражающая способность стекла и его «зеркальные» свойства играют важную роль, если покрытие установлено в позиции #2	
Вид	Подчеркнуты особенности покрытия	Подчеркнут цвет стекла
Поглощающая способность	Выше при установке покрытия в позиции #2 при использовании окрашенного в массе float-стекла. Допускается закаливание.	

- > Покрытия Stopsol не являются низкоэмиссионными
- > Мы рекомендуем использовать стекло одинаковой толщины по всей площади фасада, особенно при нанесении покрытия Stopsol в позиции 2.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЦВЕТОВАЯ ГАММА

Состав ⁽¹⁾	Внешний вид	Оптические свойства		Энергетические свойства		Коэф. U Bt/(m ² K)
		LT (%)	LR (%)	Tot EA (%)	SF (%)	
6 мм Stopsol #1 или #2⁽¹⁾						
Classic Clear #1	Желтовато-серебристый	38	34	25	52	0,60
Classic Clear #2	Металлик	38	27	33	54	0,62
Classic Bronze #1	Янтарно-серебристый	22	34	43	39	0,45
Classic Bronze #2	Бронзовый металлик	22	12	60	45	0,52
Classic Green #1	Серебристый	31	34	50	34	0,39
Classic Green #2	Зеленый металлик	31	20	67	38	0,44
Classic Grey #1	Серебристый	19	34	45	37	0,43
Classic Grey #2	Серый металлик	19	10	63	42	0,48
Supersilver Clear #1	Ярко-серебристый	63	35	9	65	0,75
Supersilver Clear #2	Голубовато-серебристый	63	34	13	66	0,76
Supersilver Green #1	Серебристо-стальной	51	35	42	42	0,48
Supersilver Green #2	Блестяще-зеленый	51	24	55	45	0,52
Supersilver Grey #1	Серебристо-стальной	29	34	39	43	0,49
Supersilver Grey #2	Стальной	29	11	56	47	0,54
Supersilver Dark Blue #1	Серебристо-синий	40	34	45	40	0,46
Supersilver Dark Blue #2	Блестяще-синий	40	17	59	43	0,54
Silverlight PrivaBlue #1	Серебристо-синий	27	24	64	31	0,396
Silverlight PrivaBlue #2	Интенсивно-синий	27	8	77	34	0,39
6 мм Stopsol #1 или #2 – 16 Ar 90% – 4 мм Iplus Top 1.1 #3⁽¹⁾						
Classic Clear #1	Желтовато-серебристый	34	35	33	32	0,37
Classic Clear #2	Металлик	34	28	41	33	0,38
Classic Bronze #1	Янтарно-серебристый	19	34	51	21	0,24
Classic Bronze #2	Бронзовый металлик	20	12	67	22	0,25
Classic Green #1	Серебристый	28	35	56	19	0,22
Classic Green #2	Зеленый металлик	28	20	73	20	0,23
Classic Grey #1	Серебристый	17	34	53	19	0,22
Classic Grey #2	Серый металлик	17	10	71	21	0,24
Supersilver Clear #1	Блестяще-серебристый	57	37	19	46	0,53
Supersilver Clear #2	Голубовато-серебристый	57	36	21	46	0,53
Supersilver Green #1	Серебристо-стальной	46	36	48	28	0,32
Supersilver Green #2	Блестяще-зеленый	46	26	60	29	0,33
Supersilver Grey #1	Серебристо-стальной	26	35	49	25	0,29
Supersilver Grey #2	Стальной металлик	27	11	65	26	0,30
Supersilver Dark Blue #1	Серебристо-синий	36	35	51	25	0,29
Supersilver Dark Blue #2	Блестяще-синий	36	18	65	26	0,30
Silverlight PrivaBlue #1	Серебристо-синий	24	25	68	16	0,18
Silverlight PrivaBlue #2	Интенсивно-синий	24	8	81	17	0,20

Состав ⁽¹⁾	Внешний вид	Оптические свойства		Энергетические свойства		Коэффициент теплопередачи U _g , Вт/(м ² К)
		LT (%)	LR (%)	Tot EA (%)	SF (%)	
6 мм Stopsol #1 или #2⁽¹⁾						
Phoenix clear #1	Серебристый	67	31	8	69	0,79
Phoenix clear #2	Серебристый	67	30	11	69	0,79
Phoenix green #1	Серебристо-стальной	54	31	43	45	0,52
Phoenix green #2	Блестяще зеленый	54	22	54	48	0,55
Phoenix grey #1	Серебристо-стальной	33	30	39	48	0,55
Phoenix grey #2	Стальной	33	11	52	51	0,59
Phoenix Bronze #1	Серебристо-бронзовый	38	30	35	50	0,57
Phoenix Bronze #2	Блестяще-бронзовый	38	13	48	53	0,61
Phoenix Azur #1	Серебристо-голубой	54	31	37	49	0,56
Phoenix Azur #2	Блестяще-голубой	54	22	48	51	0,59
6 мм Stopsol #1 или #2 – 16 Ar 90% – 4 мм Iplus Top1.1 #3⁽¹⁾						
Phoenix clear #1	Серебристый	59	34	20	48	0,55
Phoenix clear #2	Серебристый	59	33	21	48	0,55
Phoenix green #1	Серебристо-стальной	48	33	50	29	0,33
Phoenix green #2	Блестяще зеленый	48	24	61	30	0,34
Phoenix grey #1	Серебристо-стальной	29	31	49	28	0,32
Phoenix grey #2	Стальной	29	11	62	29	0,33
Phoenix Bronze #1	Серебристо-бронзовый	33	31	45	30	0,34
Phoenix Bronze #2	Блестяще-бронзовый	33	14	58	31	0,36
Phoenix Azur #1	Серебристо-голубой	48	33	47	32	0,37
Phoenix Azur #2	Блестяще-голубой	48	24	56	33	0,38

[1] Идентичные значения для рамки в 15 или 16 мм.

Дополнительная информация о характеристиках на сайте www.yourglass.com.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Тепловая обработка		
Закаливание или термическое упрочнение		Да
Шелкография и нанесение эмали		Да – никакой шелкографии или эмали на покрытии Supersilver
Моллирование		Да
Многослойное стекло		
PVB		Да - сборки с защитным слоем PVB описаны в разделе Stratobel
ЭВА		- сборки с защитным и звукоизолирующим слоем PVB описаны в разделе Stratophone - сборки с защитным или декоративным слоем PVB описаны в разделе декоративное многослойное стекло

Матовая обработка поверхности описана в разделе "Matelux Stopsol" [Глава 3.4].

▼ НАЗНАЧЕНИЕ

Монолитное остекление		Да
Стеклопакеты		Да – зачистка кромки от покрытия не требуется. Покрытие Stopsol наносится в позиции #1 или #2
Стеклопакет с низкоэмиссионным покрытием		Покрытие Stopsol наносится в позиции #1 или #2 Низкоэмиссионное покрытие наносится в позиции #3

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да
Наружное	Да

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (мм)

Доступны различные наборы толщин в зависимости от цвета.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

Sunergy



Blue Pavilion – Fiera Del Mare – Генуя, Италия – Архитектор: Сандро Карбоне – Sunergy Clear

▼ ОПИСАНИЕ

- > Sunergy – мультифункциональное стекло с отражающим пиролитическим покрытием (пиролитические покрытия относятся к Классу А спецификации EN 1096-1). Оно может использоваться в самых различных вариантах переработки, включая закалку, триплексование, моллирование и нанесение шелкографии
- > Доступно в пяти базовых цветах: Clear, Green, Grey, Blue и Dark Blue
- > Может устанавливаться в однокамерный или двухкамерный стеклопакет с низкоэмиссионным стеклом для достижения улучшенных теплоизоляционных и солнцезащитных свойств
- > Оптимальные значения U_g до 1,0 Вт/(м²К) (в сочетании с низкоэмиссионным стеклом)
- > Рекомендовано к установке в позицию 2.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Превосходный внешний вид и комфорт для глаз благодаря высокому светопропусканию и пониженному коэффициенту отражения
- > Максимальный нейтральный цвет Sunergy Clear
- > Комфорт в помещении: хорошая теплоизоляция в сочетании с солнцезащитными свойствами
- > Просто перерабатывать
- > Безграничные творческие возможности: один и тот же продукт может использоваться в различных областях.

▼ КОММЕНТАРИЙ

- > Стекло не влияет на естественный цвет основы
- > Поглощающая способность: если поглощающая способность достаточно велика, стекло должно подвергаться закаливанию. Пиролитические покрытия легче поддаются закаливанию
- > Мы рекомендуем использовать стекло одинаковой толщины по всей площади фасада.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАЛИТРА

Состав	Вид	Световые характеристики		Энергетические характеристики			Коэффиц. U_g Вт/({м}^2{К})
		LT (%)	LR (%)	Tot EA (%)	SF (%)	SC	
6 мм Sunergy #2							
Clear #2	бесцветный	68	9	37	60	0,69	4,1
Green #2	зеленый	56	7	63	41	0,47	4,1
Azur #2	лазурный	56	7	60	44	0,52	4,1
Dark Blue #2	темно-синий	40	6	68	37	0,44	4,1
Grey #2	серый	34	5	64	41	0,48	4,1
6 мм Sunergy #2 – 16 Ar (90%) – 4 мм with iplus Top #3⁽¹⁾							
Clear #2	бесцветный	61	11	47	45	0,52	1,1
Green #2	зеленый	50	9	68	30	0,34	1,1
Azur #2	лазурный	50	9	65	32	0,37	1,1
Dark Blue #2	темно-синий	36	7	73	26	0,30	1,1
Grey #2	серый	30	6	71	27	0,31	1,1

(1) Идентичные значения для рамки в 15 или 16 мм.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Тепловая обработка		
Закаливание или термическое упрочнение		Да
Шелкография и нанесение эмали		Да – при определенных условиях – Свяжитесь с нами для уточнения деталей
Моллирование		Да

Многослойное стекло		
PVB		Да, но покрытие не низкоэмиссионное при установке в контакте с PVB. - сборки с защитным слоем PVB описаны в разделе Stratobel - сборки с защитным и звукоизолирующим слоем PVB описаны в разделе Stratophone
ЭВА		Да

▼ НАЗНАЧЕНИЕ

Монолитное остекление		Да
Стеклопакеты		Да – см. Thermobel – Вводная информация Зачистка кромки от покрытия не требуется. Покрытие Sunergy в позиции #2.
Стеклопакет с низкоэмиссионным покрытием		Покрытие Sunergy в позиции #2. Низкоэмиссионное покрытие в позиции #3.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Нет
Наружное	Да

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (мм)

Доступны различные наборы толщин в зависимости от цвета.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

Stopray & ipasol



Sede Ambar – Сантандер, Испания – Архитектор: Sobrellano Arquitectos – Stopray Vision-50^T

▼ ОПИСАНИЕ

- > Stopray и ipasol – линейки солнцезащитного стекла с магнетронным покрытием (покрытия Stopray и ipasol относятся к Классу C согласно EN 1096-1). Благодаря магнетронным покрытиям Stopray и ipasol обладают максимальной эффективностью с точки зрения солнцезащитных и теплоизоляционных свойств, а также разнообразными эстетическими преимуществами. Солнцезащитные свойства обеспечиваются нанесением металлического покрытия класса C (EN 1096-1) на поверхность стекла.
- > Предлагается стекло различной степени эффективности и цветовых оттенков, включая обширный набор нейтрального стекла и стекла с пониженным коэффициентом отражения
- > Некоторые продукты в линейке Stopray могут закаливаться после нанесения покрытия (Stopray^T и Stopray Smart)^[1]
- > Назначение: всегда в составе однокамерных или двухкамерных стеклопакетов (позиция 2) – компании-переработчики могут размещать заказы на блоки из отдельных листов
- > Продукты Stopray и ipasol имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle CertifiedTM. Дополнительная информация на сайте www.yourglass.com.

[1] Небольшие внешние различия в проходящем свете между Stopray Vision-50 и Stopray-50 T.

▼ НОВАЯ ЛИНЕЙКА: STOPRAY SMART

Stopray Smart воплощает два значительных инновационных решения в линейке магнетронных солнцезащитных покрытий Stopray:



- > Оно может использоваться в закаленной или незакаленной версии
- > В зависимости от типа используемого герметика удаление кромки более не требуется. Дополнительная информация приведена в руководстве по переработке Stopray Smart Structural Glazing Sealant Compatibility Guide на сайте www.yourglass.com.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА ЛИНЕЕК STOPRAY & IPASOL

- > Высокое светопропускание и пониженный уровень передачи солнечной энергии
- > Высокая селективность (соотношение LT и SF), идеальная для линейки нейтральных цветов. В частности, новые продукты Stopray Ultra и ipasol ultracelect обеспечивают очень высокий уровень селективности (LT/SF 2) благодаря специальному «тройному серебряному покрытию»
- > Возможность использования в любом климате: сочетают функции солнцезащиты летом и теплоизоляции зимой. Особенно удачное решение для зданий, размещающих компании из сферы услуг и оборудованных кондиционерами, для поддержания комфортной температуры и минимизации затрат на энергоснабжение
- > Оттенки: обширный набор продуктов с различными светоотражающими и светопропускающими коэффициентами
- > Вид: различные цвета – обширная линейка нейтральных цветов.

▼ КОММЕНТАРИЙ

- > Покрытие всегда устанавливается в позиции 2
- > Поглощающая способность: переменная. Необходимо провести анализ теплового шока.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАЛИТРА

Thermobel Stopray или Thermobel ipasol	Вид	Световые характери- стики		Энергетические характеристики			Коэффициент U_g Вт/(м ² К)
		LT (%)	LR (%)	Tot EA (%)	SF (%)	SC	
Stopray Vision-60 ^T	нейтральный	60	14	38	37	0,43	1,0
Stopray Lime 61 ^T	зеленый	59	10	64	30	0,34	1,0
Stopray Vision-50 ^{T(1)}	нейтральный	50	17	40	30	0,34	1,0
Stopray Indigo 48 ^T	темно-синий	47	8	67	27	0,31	1,0
Stopray Vision-36 ^T	нейтральный	36	31	40	21	0,24	1,0
Stopray Titanium 37 ^T	серый	36	6	64	24	0,28	1,0
ipasol neutral 70/39	нейтральный	70	12	34	38	0,44	1,0
ipasol neutral 69/37	нейтральный	69	12	33	37	0,43	1,0
ipasol ultraselect 62/29	нейтральный	62	10	33	29	0,33	1,0
Stopray Vision-60	нейтральный	61	15	37	35	0,40	1,0
Stopray Ultra-60	нейтральный	60	13	38	28	0,32	1,0
ipasol neutral 60/33	нейтральный	60	11	41	33	0,38	1,0
Stopray Vision-50 ⁽¹⁾	нейтральный	50	19	42	28	0,32	1,0
ipasol neutral 50/27	нейтральный	50	9	49	27	0,31	1,1
Stopray Ultra-50 on Clearvision	нейтральный	49	18	33	23	0,26	1,0
ipasol platin 47/29	серебряный	47	40	30	29	0,33	1,1
Stopray Silver 43/25	серебряный	43	47	27	26	0,30	1,0
ipasol shine 40/22	синий	40	16	54	22	0,25	1,1
ipasol sky 30/17	синий	30	18	63	17	0,20	1,1
ipasol platin 25/17	серебряный	25	64	20	17	0,20	1,1
Stopray Smart 51/33	нейтральный	51	25	39	33	0,38	1,1
Stopray Smart 30/20	нейтральный голубоватый	30	28	52	20	0,23	1,1
ipasol bright white	нейтральный	59	36	11	51	0,59	1,1
ipasol bright neutral	нейтральный	57	35	23	47	0,54	1,1
Silverlight PrivaBlue #2	интенсивный синий	24	8	81	17	0,20	1,1

(1) Небольшие внешние различия в проходящем свете между Stopray Vision-50 и Stopray-50^T.

▼ КОМПОНЕНТЫ СТЕКЛОПАКЕТА

Компоненты Stopray в составе DGU и TGU могут изменяться для достижения различных функций безопасности и шумоизоляции.

Покрытие Stopray всегда устанавливается в позиции 2 в направлении полости стеклопакета.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Тепловая обработка		
Закаливание или термическое упрочнение		Да — до нанесения покрытия на незакаливаемое стекло Stopray и ipasol. Stopray ^{T[2]} и Stopray Smart имеют закаливаемые покрытия. В данном случае закалку можно производить после нанесения покрытия.
Шелкотрафаретная печать или эмалевое стекло		Да — при определенных условиях
Многослойное стекло		
PVB		Да -1) Покрытие не должно контактировать с PVB (единственное исключение: Stopray LamiSmart). - сборки с защитным слоем PVB описаны в разделе Stratobel - сборки с защитным и звукоизолирующим слоем PVB описаны в разделе Stratophone - сборки с защитным декоративным слоем PVB описаны в разделе Декоративное многослойное стекло
ЭВА		

[2] Стекло Stopray^T должно подвергаться закалке для достижения заявленных свойств.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

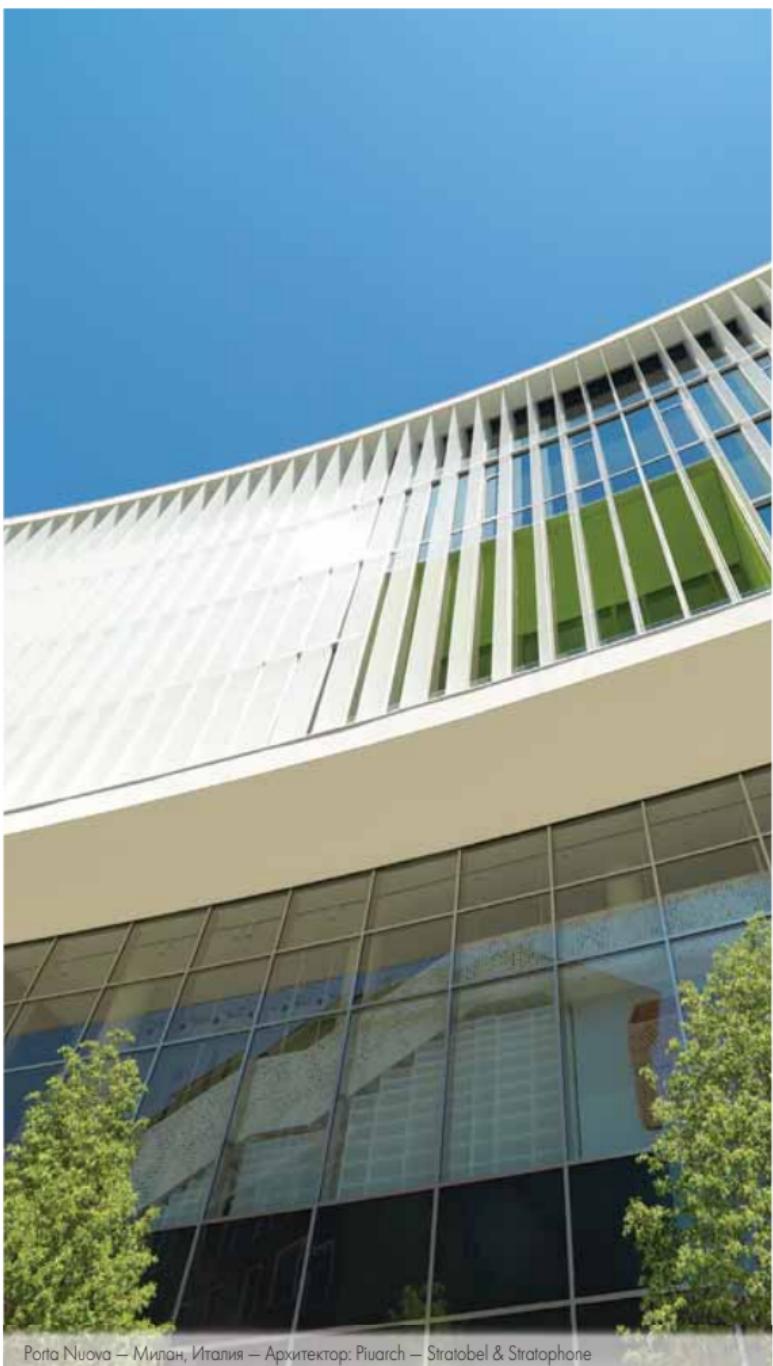
Интерьерное	Нет
Наружное	Да

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (мм)

Доступны различные наборы толщин в зависимости от цвета.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

2.4 – Шумоизоляционное стекло



Porta Nuova – Милан, Италия – Архитектор: Piuarch – Stratobel & Stratophone

Шумоизоляционное стекло

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Шумоизоляция — способность остекления предотвращать проникновение через него шума, к примеру, из внешней шумной среды в тихое помещение внутри здания. Чем выше шумоизоляция остекления, тем выше комфорт, благополучие и здоровье обитателей помещения.

Шумотермоизоляционные свойства остекления измеряются показателями R_w (C, C_{tr}), установленными EN ISO 717-1 и измеряются в децибелах (дБ). На основе этих показателей можно вывести два результата:

- > Значение, получаемое по формуле " $R_w + C$ ", соответствует шумоизоляции от высокочастотного шума, такого как скоростной автомобильный поток, играющие дети, радио или телевидение
- > Значение, получаемое по формуле " $R_w + C_{tr}$ ", соответствует шумоизоляции от низкочастотного шума, такого как медленно движущийся транспорт или музыка в ночном клубе.

AGC располагает сертификатами шумоизоляции для значительной части продуктов из своей линейки и постоянно расширяет свою базу данных.

Улучшение шумоизоляционных характеристик остекления может быть достигнуто несколькими способами в зависимости от структуры остекления (монолитная или стеклопакет):

- > В случае монолитного остекления использование многослойного стекла улучшает шумотермоизоляционные свойства. Ключевым элементом в улучшении качества шумоизоляции является природа промежуточного слоя многослойного стекла. AGC предлагает многослойное стекло с промежуточными слоями, разработанными специально в целях шумоизоляции, под маркой Stratophone
- > В случае стеклопакетов шумотермоизоляционные свойства можно улучшить путем увеличения зазора между листами, применения асимметричных сборок или [звукозащитного] многослойного стекла в составе стеклопакета. AGC предлагает стеклопакеты под маркой Thermobel, которые при использовании многослойного стекла обозначаются как Thermobel Stratobel и Thermobel Stratophone.

AGC поставляет отдельные листы стекла (Stratophone) клиентам, изготавливающим собственные стеклопакеты, а также готовые стеклопакеты (Thermobel) изготовителям окон и компаниям, занимающимся остеклением фасадов.

Stratophone



Аэропорт Праги Ружине – Прага, Чешская Республика – Stratophone

▼ ОПИСАНИЕ

- > Продукция AGC Stratophone изготовлена с использованием двух (или более) листов стекла с одним (или более) слоем шумоизоляционной PVB(1) и представляет собой решение для задач шумоизоляции и обеспечения безопасности
- > Дополнительные возможности, такие как солнцезащита, теплоизоляция и декоративные функции могут быть реализованы при сборке с различными видами основного стекла (бесцветного, суперпрозрачного или окрашенного в массе флоат-стекла и др.) и использовании покрытий (iplus, Stopray и др.)
- > Продукты Stratophone имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™. Дополнительная информация на сайте www.yourglass.com.



(1) Поливинил бутиран.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Продукты Stratophone обеспечивают более высокую эффективность шумоизоляции по сравнению с обычным многослойным стеклом (порядка 3 дБ для сопоставимых конструкций), достигая аналогичного уровня защитных характеристик
- > Stratophone может использоваться в качестве отдельного продукта в виде многослойного стекла или в составе стеклопакета
- > Может применяться во множестве областей: в качестве стеклопакетов в коммерческих зданиях или жилых домах, в виде отдельных многослойных листов в качестве офисных перегородок и др.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав стекла Stratophone можно определить по названию, включающему в себя:

- > Серию цифр с указанием номинальной толщины каждого листа
- > Последняя цифра в номере указывает на количество листов PVB в пересчете на толщину 0,38 мм.

Пример: 44.2 – многослойное стекло, состоящее из двух листов стекла толщиной 4 мм, разделенных пленкой PVB, толщиной 0,76 мм.

Характеристики приведены в следующей таблице. Отметим показатели R_w в диапазоне от 35 дБ до 41 дБ, улучшающиеся с ростом толщины стекла. Для сравнения: разница показателей 10 дБ означает увеличение уровня шума вдвое.

Состав	Шумоизоляционные показатели (EN ISO 717-1) (дБ)			Толщина (мм)	Масса/м ² (кг)
	R_w	R_w+C	R_w+C_{tr}		
Planibel					
6 мм	31	29	28	6	15
8 мм	32	31	30	8	20
Stratobel					
44.2	35	34	32	9	21
66.2	36	35	33	13	31
Stratophone					
33.2 st	36	36	33	7	16
44.2 st	37	37	35	9	21
55.2 st	39	38	36	11	26
66.2 st	40	39	37	13	31
88.2 st	41	40	39	17	41

Примечание: Информация о стекле иного состава, не включенного в данный список, содержится на сайте www.yourglass.com, ее также можно получить посредством онлайн справочников или у местного торгового представителя.

Thermobel, Thermobel Stratobel & Thermobel Stratophone



Частный дом – Бельгия – Thermobel Stratophone

▼ ОПИСАНИЕ

Thermobel – марка стеклопакетов AGC – может использоваться для обеспечения повышенного акустического комфорта при условии тщательного подбора конструкции и компонентов. С этой целью можно использовать различные технологии:

- > Шумотермоизоляционные свойства обычного стеклопакета Thermobel, состоящего из двух (трех) листов флоат-стекла существенно улучшаются при использовании листов разной толщины, формирующих асимметричную конструкцию
- > В изделиях Thermobel Stratobel как минимум один лист выполнен из многослойного стекла Stratobel, дополнительно улучшающего акустические свойства
- > Максимальная эффективность достигается при использовании Thermobel Stratophone, в состав которого входит шумоизоляционное многослойное стекло Stratophone.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Улучшенные шумотермоизоляционные свойства
- > Поскольку шумотермоизоляционные свойства не зависят от использования покрытий (низкоэмиссионных, солнцезащитных и др.) на одном или нескольких листах стекла или от природы листа стекла (бесцветное, цветное, суперпрозрачное и др.), шумоизоляционные конструкции Thermobel полностью совместимы с другими функциями, реализуемыми стеклопакетами, такими как теплоизоляция, безопасность, солнцезащита и декоративные свойства.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Шумоизоляционные характеристики линейки Thermobel детально описаны в следующей таблице. Для сравнения: разница показателей 10 дБ означает увеличение уровня шума вдвое.

Обратите внимание на следующие факторы:

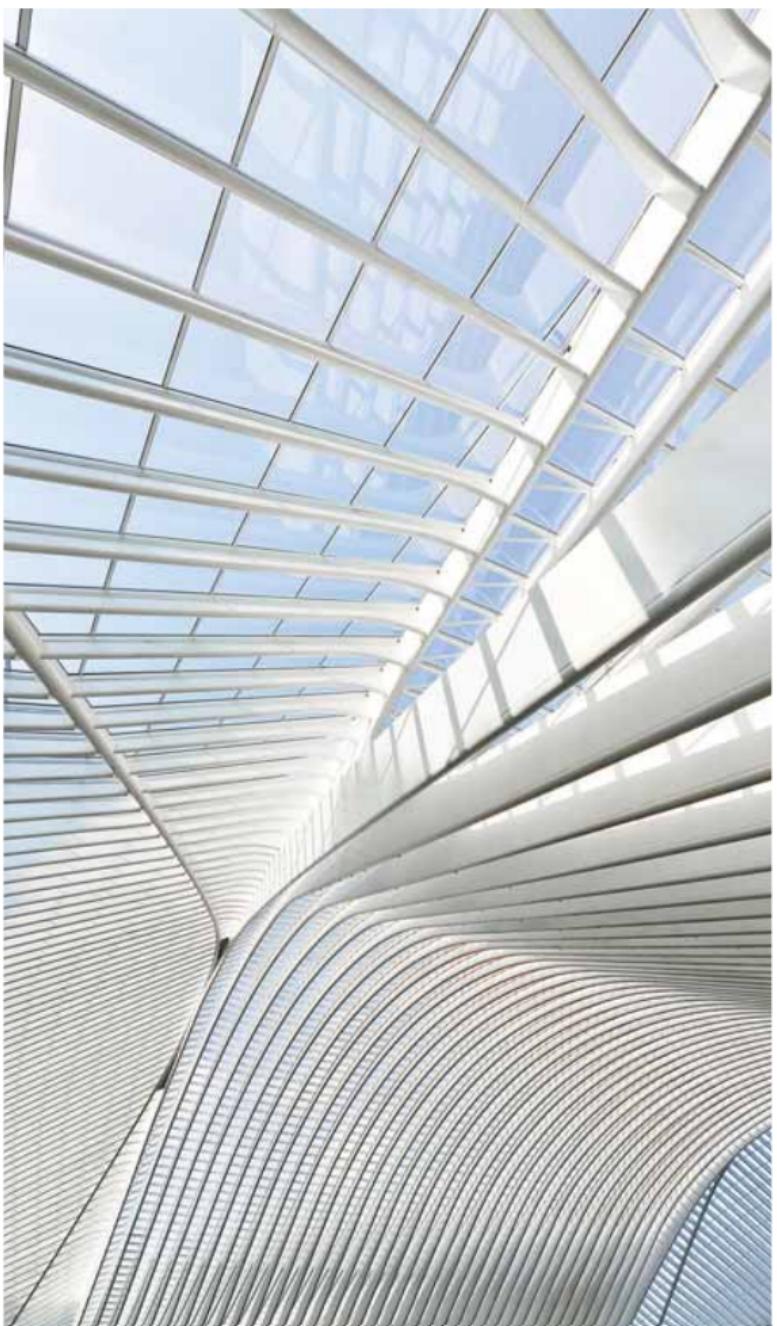
- > Полный диапазон шумотермоизоляционных свойств достаточно велик: от 30 дБ до 52 дБ
- > Асимметричный однокамерный стеклопакет обеспечивает дополнительный шумоизоляционный эффект порядка 5 дБ по сравнению с симметричным однокамерным стеклопакетом
- > Использование Stratobel, а лучше Stratophone, позволяет достичь существенно лучших результатов
- > Нет существенной разницы в шумоизоляционных показателях Thermobel (однокамерный стеклопакет) и Thermobel TG (двухкамерный стеклопакет).

Состав	Шумоизоляционные показатели (EN ISO 717-1) (дБ)			Толщина (мм)	Масса/м ² (кг)
	R _w	R _w +C	R _w +C _{st}		
Thermobel					
4 – 16 – 4	30	29	26	24	20
6 – 15 – 6	32	31	29	27	30
6 – 15 – 4	36	35	31	25	25
8 – 16 – 4	37	35	32	28	30
10 – 15 – 6	38	37	34	31	40
Thermobel Stratobel					
4 – 16 – 44.2	37	35	31	29	31
44.2 – 16 – 33.2	39	38	34	32	37
6 – 15 – 55.2	39	38	35	32	41
8 – 15 – 55.2	41	39	37	34	46
66.2 – 16 – 55.2	42	41	38	40	57
88.2 – 15 – 66.2	46	45	41	45	72
Thermobel Stratophone					
4 – 15 – 44.2 st	39	37	34	28	31
6 – 16 – 44.2 st	41	39	35	31	36
8 – 16 – 44.2 st	42	40	36	33	41
6 – 15 – 66.2 st	42	41	37	34	46
8 – 15 – 66.2 st	43	41	39	36	51
10 – 16 – 44.2 st	45	43	39	35	46
10 – 16 – 55.2 st	46	44	40	37	51
10 – 16 – 66.2 st	46	44	41	39	56
66.2 st – 16 – 44.2 st	49	46	41	38	52
88.2 st – 15 – 44.2 st	50	48	43	41	62
66.2 st – 16 – 66.2 st	50	48	43	42	62
88.2 st – 16 – 66.2 st	52	51	47	46	72

Thermobel TG					
4 – 12 – 4 – 12 – 4	33	31	27	36	30
6 – 12 – 6 – 12 – 6	35	33	29	42	45
4 – 15 – 4 – 15 – 6	36	34	29	44	35
4 – 12 – 4 – 12 – 8	37	36	31	40	40
6 – 12 – 4 – 12 – 8	39	37	34	42	45
Thermobel TG Stratobel					
4 – 12 – 4 – 12 – 33.2	36	35	30	39	36
6 – 16 – 4 – 16 – 44.2	39	37	32	51	46
8 – 16 – 6 – 16 – 33.2	39	38	33	53	51
44.2 – 12 – 6 – 12 – 44.2	41	39	33	48	57
8 – 16 – 4 – 16 – 55.2	41	39	37	55	56
8 – 16 – 6 – 16 – 55.2	43	41	39	57	61
66.2 – 16 – 6 – 16 – 44.2	44	43	39	60	67
Thermobel TG Stratophone					
4 – 12 – 4 – 12 – 44.2 st	39	37	32	41	41
6 – 12 – 4 – 12 – 44.2 st	41	39	33	43	46
8 – 12 – 4 – 12 – 44.2 st	42	40	35	45	51
44.2 – 12 – 4 – 12 – 44.2 st	43	41	36	46	52
10 – 12 – 4 – 12 – 44.2 st	44	42	37	47	56
8 – 16 – 6 – 16 – 55.2 st	45	44	40	57	61
10 – 16 – 6 – 16 – 55.2 st	46	44	41	59	66
10 – 16 – 6 – 16 – 66.2 st	47	46	43	61	71
44.2 st – 10 – 4 – 10 – 66.2 st	47	46	40	46	62
44.2 st – 12 – 6 – 12 – 66.2 st	48	46	41	52	67
88.2 st – 12 – 6 – 12 – 66.2 st	51	50	46	60	87

Примечание: Каждая отдельная конфигурация стеклопакета отличается уникальными показателями шумоизоляции. Соответственно, приведенная выше таблица содержит сводные данные для бесчисленного набора возможностей линейки Thermobel. Дополнительная информация и сопутствующие инструменты для других конфигураций, не указанных выше, содержаться на сайте www.yourglass.com а также может быть предоставлена местным торговым представителем.

2.5 – Многослойное защитное стекло



Железнодорожный вокзал Liege-Guillemins – Льеж, Бельгия – Архитектор: S. Calatrava – Stratobel

Многослойное защитное стекло

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Стеклянные фасады, окна домов, офисные перегородки и сдвижные двери – вот примеры бесчисленных вариантов применения стекла, в которых необходимо учитывать вопросы безопасности и использовать продукты, соответствующие установленным нормам и требованиям.

Наряду с термически обработанным стеклом линейка многослойного стекла Stratobel является ответом компании AGC на эти требования. Это касается вопросов безопасности (защиты людей и имущества от травмы, падения, ущерба, вандализма) путем использования линейки Stratobel, а также более сложных защитных функций, направленных на предотвращение взлома, атак с применением огнестрельного оружия или воздействия взрыва путем использования Stratobel Security (одинарный лист) или Thermobel Stratobel Security (стеклопакет).

Stratobel и Stratobel Security прошли испытания и сертификацию в соответствии с применимыми стандартами и идеально подходят для установки в стеклопакеты (обычно лист многослойного стекла обращен внутрь здания), которые приобретают таким образом сертифицированные уровни защиты и безопасности. В зависимости от конструкции и особенности сборки (количество листов стекла и их толщины), а также толщины и характера полимерных слоев (наиболее распространенными среди которых являются PVB^[1] или ЭВА^[2]) могут достигаться различные уровни безопасности, а соответствующий продукт может использоваться для различного назначения.

Благодаря своей природе и использованным в конструкции материалам Stratobel также обеспечивает защиту от ультрафиолетового излучения, а также более высокие шумотермоизоляционные свойства по сравнению с однослойными листами стекла. Дополнительная шумоизоляция может обеспечиваться использованием специальных промежуточных слоев (см раздел, посвященный "шумоизоляционным" продуктам).

Наконец, многослойное стекло Stratobel может сочетаться с обширным набором продуктов AGC, покрытий и специализированных промежуточных слоев для достижения солнцезащитных свойств, повышения теплоизоляции и реализации декоративных функций.

AGC поставляет одинарные листы либо в крупноформатных блоках для переработчиков, либо нарезанными в размер на собственных перерабатывающих линиях в зависимости от предпочтений заказчика и сложности переработки конкретного продукта.

[1] Поливинил бутират.

[2] Этилен винил акетат.

Stratobel



Железнодорожный вокзал Liege Guillemins – Льеж, Бельгия – Архитектор: S. Calatrava – Stratobel

▼ ОПИСАНИЕ

Продукция Stratobel производится из двух (или более) листов стекла, объединенных полимерной прослойкой, удерживающей осколки в случае разбивания.

Обычно продукция Stratobel проходит тестирование в соответствии с:

- > стандартом EN 12600, уровень 2B2, что соответствует защите от порезов и травмы при случайном ударе, при этом уровень 1B1 препятствует выпадению людей из оконного проема в случае непреднамеренного разрушения
- > стандартом EN 356 и различными установленными уровнями защиты:
 - базовой защитой от вандализма (P1A-P2A), достигаемой конструкциями, содержащими как минимум 2 слоя PVB
 - средней защитой от незначительных преступлений (P3A-P4A), достигаемой конструкциями, содержащими как минимум 4 слоя PVB
 - повышенной защитой от ограниченной по времени атаки (P5A), достигаемой конструкциями, содержащими как минимум 6 слоев PVB.

- > Продукты Stratobel имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™. Дополнительная информация на сайте www.yourglass.com.



▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Продукция Stratobel является эффективным решением для защиты людей от травм, вызванных боем стекла, и предупреждения выпадения через оконный проем
- > Поскольку продукты Stratobel более устойчивы к разбиванию, они также являются эффективным средством защиты домов, магазинов и офисных помещений от вандализма.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики некоторых продуктов Stratobel детально описаны в следующей таблице. Уровень защиты возрастает с увеличением толщины стекла и количества слоев PVB.

Состав	Класс EN 12600	Класс EN 356	Толщина (мм)	Масса/м ² (кг)
Stratobel 33.1	2B2	NPD	6	15
Stratobel 44.1	2B2	NPD	8	20
Stratobel 66.1	1B1	NPD	12	30
Stratobel 33.2	1B1	P2A	7	16
Stratobel 44.2	1B1	P2A	9	21
Stratobel 66.2	1B1	P2A	13	31
Stratobel 33.4	1B1	P4A	8	17
Stratobel 44.4	1B1	P4A	10	22
Stratobel 66.4	1B1	P4A	14	32
Stratobel 44.6	1B1	P5A	10	22
Stratobel 66.6	1B1	P5A	14	32

Примечание: В приведенной таблице описаны не все возможные составы Stratobel. Дополнительная информация о прочих возможных сочетаниях и составах приведена на сайте www.yourglass.com и может быть предоставлена местным торговым представителем.

(Thermobel) Stratobel Security



Офисное здание на предприятии – Прага, Чешская Республика –
Архитектор: Ing.Arch. Vojtěchovský – Взрывозащищенный Stratobel

▼ ОПИСАНИЕ

- > Stratobel Security используется при необходимости обеспечить повышенный уровень защиты (например, людей и имущества от кражи, нападения, огнестрельного оружия или взрыва)
- > Продукты для обеспечения безопасности отличаются большей сложностью состава (мультиматрикс) по сравнению с обычной линейкой Stratobel
- > Продукты для обеспечения безопасности проходят испытания в соответствии со следующими стандартами:
 - Stratobel Security Burglary – многослойное стекло, соответствующее стандарту EN 356 (уровня R6B, P7B и P8B), обеспечивающее защиту от организованной кражи и атаки с использованием ручного инструмента
 - Stratobel Security Bullet – многослойное стекло, соответствующее стандарту EN 1063. Stratobel Security Bullet – стеклопакеты, соответствующие стандарту EN 1063. Уровни с BR1-S до BR7-NS⁽¹⁾ обеспечивают защиту от различных видов огнестрельного оружия и боеприпасов
 - Stratobel Security Explosion – многослойное стекло, соответствующее стандарту EN 13541 уровней от ER1-S по ER4-NS.
- > AGC разработала специальные решения для использования данных видов остекления, зачастую отличающихся повышенной массой и толщиной

(1) NS означает «по splitting/без образования осколков»

(Thermobel) Stratobel Security

- Использование химически закаленного стекла (семейство Stratobel Security Thin) позволяет уменьшить толщину и вес конструкции при неизменном уровне эффективности
- Использование поликарбоната в составе многослойного стекла (семейство Stratobel Security XThin PC) позволяет создать еще более тонкие и легкие конструкции
- Сертификация однокамерного стеклопакета Thermobel Stratobel Security (а не только его многослойного компонента) позволяет снизить общую толщину (и массу), поскольку в расчет принимается механическая прочность обоих листов стекла, а не только прочность многослойного листа.

Примечание: В процессе монтажа необходимо соблюдать специфические требования. К примеру, обычно оговаривается сторона, в которую должны быть обращены определенные листы остекления, а также их последовательность в пределах стеклопакета. Дополнительная информация приведена на сайте www.yourglass.com и может быть предоставлена местным торговым представителем.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Множество решений для остекления, обеспечивающих высокий уровень безопасности
- > AGC предлагает специализированные решения, позволяющие использовать более тонкие и легкие конструкции без снижения эксплуатационных характеристик
- > Для различных областей применения предлагается обширная линейка продукции.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблицы на следующем развороте содержат детальную информацию о линейке продукции AGC (Thermobel) Stratobel Security. Список не является исчерпывающим: дополнительная информация приведена на сайте www.yourglass.com и может быть предоставлена местным торговым представителем.

Stratobel Safety: Защита от травмы и падения

	Нормы		Общая толщина (мм)	Масса (кг/м ²)	
	Удар EN 12600	Взлом EN 356			
22.1	2B2	NPD	4	10	
33.1	2B2	NPD	6	15	
44.1	2B2	NPD	8	20	
22.2	1B1	P2A	5	11	
55.1	1B1	NPD	10	25	
66.1	1B1	NPD	12	30	
88.1	1B1	NPD	16	40	
33.2	1B1	P2A	7	16	
44.2	1B1	P2A	9	21	
55.2	1B1	P2A	11	26	
66.2	1B1	P2A	13	31	
88.2	1B1	P2A	17	41	
1010.2	1B1	P2A	21	51	
1212.2	1B1	P2A	25	61	
33.4	1B1	P4A	8	17	
44.4	1B1	P4A	10	22	
55.4	1B1	P4A	12	27	
66.4	1B1	P4A	14	32	
88.4	1B1	P4A	18	42	
1010.4	1B1	P4A	22	52	
44.6	1B1	P5A	10	22	
66.6	1B1	P5A	14	32	

Stratobel Security Burglar: Защита от взлома

	Нормы		Общая толщина (мм)	Масса (кг/м ²)	
	Удар EN 12600	Взлом EN 356			
502-2	1B1	P6B	15	32	
603-9	1B1	P7B	26	56	
204-9	1B1	P8B	32	68	

Версия XThin PC: для ультратонких и ультралегких решений

214.541 PC	1B1	P6B	15	28	
216.541 PC	1B1	P7B	17	30	
219.841 PC	1B1	P8B	20	34	

Макс. доступные размеры	Световые и энергетические характеристики		Акустические свойства R_w [C; Cr] (дБ)	
	LT (%)	EA (%)		
600 x 321	90	14	NPD	
600 x 321	90	17	32 (-1 ; -3)	
600 x 321	89	20	34 (-1 ; -2)	
600 x 321	90	46	NPD	
600 x 321	87	23	35 (-1 ; -3)	
600 x 321	86	25	NPD	
600 x 321	84	31	NPD	
600 x 321	89	19	33 (-1 ; -4)	
600 x 321	88	21	35 (-1 ; -3)	
600 x 321	87	24	NPD	
600 x 321	86	27	36 (-1 ; -3)	
600 x 321	84	32	39 (-1 ; -3)	
600 x 321	82	36	40 (-1 ; -3)	
600 x 321	80	40	42 (-0 ; -3)	
600 x 321	89	21	NPD	
600 x 321	88	23	NPD	
600 x 321	87	26	36 (-1 ; -4)	
600 x 321	86	29	37 (-1 ; -4)	
600 x 321	84	34	NPD	
600 x 321	80	38	NPD	
600 x 321	88	23	NPD	
600 x 321	86	30	NPD	

Макс. доступные размеры	Световые и энергетические характеристики			
	LT (%)	EA (%)		
600 x 321	86	31		
600 x 321	82	41		
600 x 321	80	45		

Фикс. размер	85	27		
Фикс. размер	83	29		
Фикс. размер	81	31		

Stratobel Security Bullet: Устойчивость к воздействию пули

	Нормы		Общая толщина (мм)	Масса (кг/м ²)	
	Взлом EN 356	Пули EN 1063			
402-1-B	P4A	BR1-S	13	31	
802-5-B	P2A	BR1-NS	18	42	
902-7-B	NPD	BR2-S	19	43	
104-1-B	P6B	BR2-NS	31	73	
403-5-B	NPD	BR3-S	24	54	
704-3-B	P6B	BR3-NS	37	89	
004-8-B	NPD	BR4-S	30	66	
304-6-B	P6B	BR4-S / SG1-S	33	80	
106-1-B	NPD	BR4-NS	51	123	
504-4-B	P8B	BR5-S / SG2-S	35	81	
806-2-B	P7B	BR5-NS	58	141	
347-2-B	NPD	BR5-NS	63	151	
905-9-B	NPD	BR6-S	49	116	
148-1-B	NPD	BR6-NS	71	170	
408-1-B	P8B	BR6-NS	74	179	
009-1-B	P8B	BR7-NS	80	188	
Версия Thin: для тонких и легких решений					
STOPX13	NPD	BR1-NS	13	31	
STOPX22	NPD	BR2-NS	22	52	
STOPX26	NPD	BR3-NS	26	63	
STOPX35	NPD	BR4-NS	35	83	
STOPX44	NPD	BR5-NS / SG1-NS	44	104	
PK52-CT	NPD	BR6-S	52	124	
STOPX57	NPD	BR6-NS / SG2-NS	57	135	
PK65-CT	NPD	BR7-S	65	157	
STOPX74	NPD	BR7-NS	74	179	
Версия XThin PC: для ультратонких и ультралегких решений					
810.361 PC	NPD	BR1-NS	14	25	
815.051 PC	NPD	BR2-NS	15	31	
819.070 PC	NPD	BR3-NS	19	41	
823.860 PC	P7B	BR4-NS / SG1-NS	24	51	
835.800 PC	P7B	BR5-NS / SG2-NS	36	81	
841.370 PC	P7B	BR6-NS	42	93	
886.820 PC	P7B	BR7-NS	87	205	

Макс. доступные размеры	Световые и энергетические характеристики			
	LT (%)	EA (%)		
600 x 321	86	27		
225/255x321	84	33		
Фикс. размер	84	35		
225/255x321	78	46		
Фикс. размер	82	40		
225/255x321	76	50		
Фикс. размер	80	44		
225/255x321	78	47		
Фикс. размер	70	58		
255 x 321	77	49		
Фикс. размер	67	61		
Фикс. размер	66	63		
Фикс. размер	72	57		
Фикс. размер	63	66		
Фикс. размер	62	66		
Фикс. размер	62	67		
Фикс. размер	86	27		
Фикс. размер	82	37		
Фикс. размер	80	42		
Фикс. размер	77	48		
Фикс. размер	73	54		
Фикс. размер	70	58		
Фикс. размер	69	60		
Фикс. размер	65	63		
Фикс. размер	62	67		
Фикс. размер	84	28		
Фикс. размер	84	29		
Фикс. размер	82	34		
Фикс. размер	81	39		
Фикс. размер	75	49		
Фикс. размер	74	52		
Фикс. размер	58	70		

Stratobel Security Explosion: Сопротивляемость воздействию взрыва

	Нормы			Общая толщина (мм)
	Удар EN 12600	Взлом EN 356	Взрыв EN 13541	
002-2-EX	1B1	P5A	ER1-S	10
902-2-EX	1B1	P6B	ER2-S	19

Версия XThin PC: для ультратонких и ультралегких решений

823.860-EX PC	1B1	P7B	ER3-NS	24
---------------	-----	-----	--------	----

Thermobel Stratobel Security Bullet: Устойчивость к воздействию пули

	Нормы	Общая толщина (мм)	Масса (кг/м ²)	Макс. доступные размеры
	Пули EN 1063			
9205-1-B	BR3-NS	49	93	Фикс. размер
1205-1-B	BR4-S	41	70	Фикс. размер
2207-1-B	BR4-S / SG1-S	62	113	Фикс. размер
7206-1-B	BR4-NS	57	113	Фикс. размер
1207-1-B	BR4-NS / BR6-S	61	125	Фикс. размер
4207-1-B	BR5-NS	64	127	Фикс. размер
7207-1-B	BR5-NS / SG1-NS	67	124	Фикс. размер
3206-1-B	BR6-S	53	100	Фикс. размер
3209-1-B	BR6-NS	83	176	Фикс. размер
6208-1-B	BR7-S	76	157	Фикс. размер
8209-1-B	BR7-NS	88	188	Фикс. размер
9207-1-B	SG1-NS	69	145	Фикс. размер
9208-1-B	SG2-NS	79	162	Фикс. размер

Версия Thin: для тонких и легких решений

VIX55	BR4-NS / SG1-NS	55	98	Фикс. размер
VIX61	BR5-NS / SG2-NS	61	109	Фикс. размер
VIX66	BR6-NS / SG2-NS	66	119	Фикс. размер

Версия XThin PC: для ультратонких и ультралегких решений

848i560 PC	BR6-NS	49	82	Фикс. размер
890i100 PC	BR7-NS	90	185	Фикс. размер
851i560 PC	SG2-NS	51	82	Фикс. размер

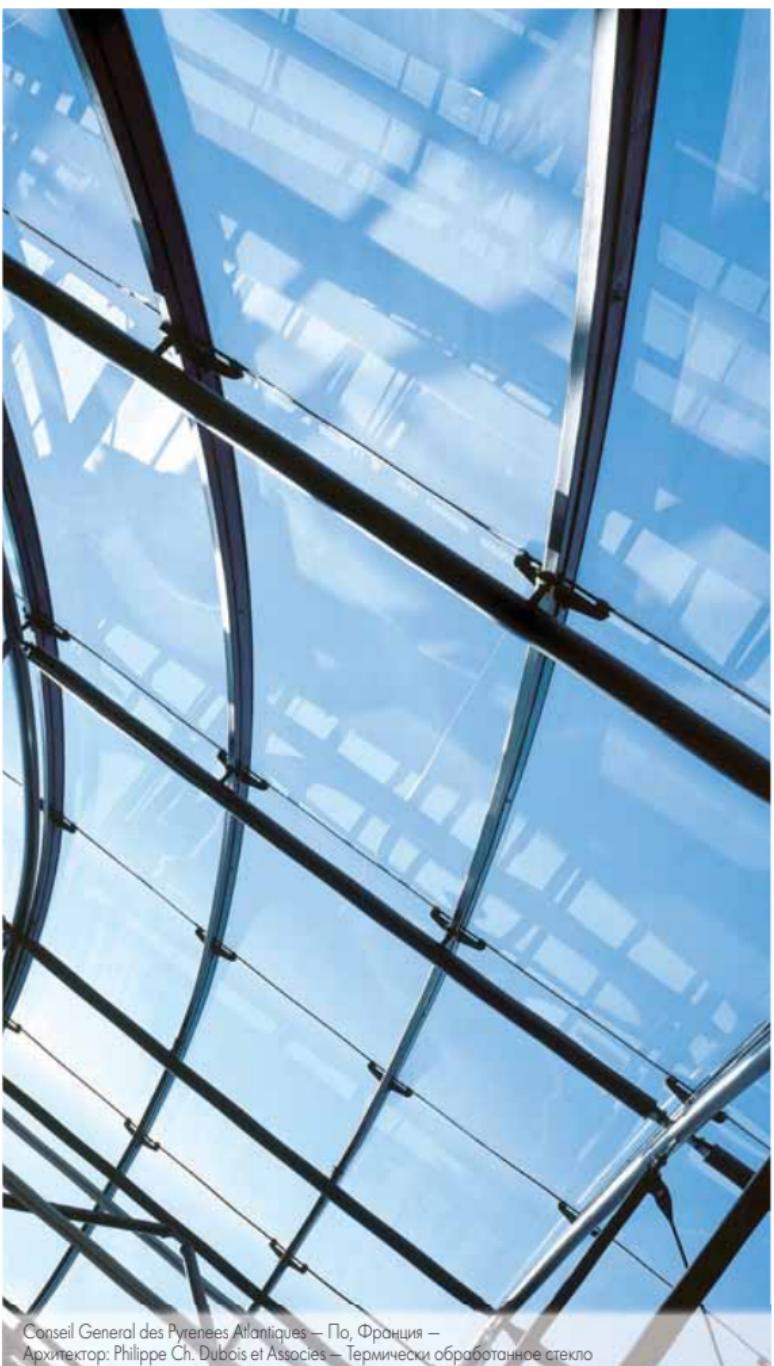
(1) Значения соответствуют использованию бесцветного стекла без покрытия для всех компонентов стеклопакета.

Световые и энергетические характеристики большинства конструкций можно улучшить посредством использования стекла с покрытием, например, в целях улучшения теплоизоляционных свойств (путем снижения показателя U_g).

	Масса (кг/м ²)	Макс. доступные размеры	Световые и энергетические характеристики		
			LT (%)	EA (%)	
	22	600x321	88	25	
	43	600x321	84	35	
	51	Фикс. размер	81	27	

	Световые характеристики ^[1]		Энергетические характеристики ^[1]		
	LT (%)	LR (%)	EA (%)	U _g (Вт/(м ² К))	SF (%)
	69	12	52	2.5	49
	73	14	45	2.5	61
	66	13	55	2.4	58
	66	12	57	2.4	46
	65	12	59	2.6	49
	65	12	60	2.5	45
	65	13	57	2.0	58
	68	13	53	2.4	55
	58	11	67	2.4	43
	61	11	64	2.4	46
	57	10	68	2.3	40
	62	12	62	2.5	46
	62	12	82	2.3	32
	68	13	51	2.5	59
	67	13	54	2.4	60
	66	13	25	2.4	57
	70	13	48	2.6	59
	53	11	70	2.3	44
	70	13	48	2.5	59

2.6 – Термически обработанное стекло



Conseil General des Pyrenees Atlantiques – Пюи, Франция –
Архитектор: Philippe Ch. Dubois et Associes – Термически обработанное стекло

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Различные продукты AGC могут подвергаться термической обработке в целях повышения их стойкости к механической и температурной нагрузке

- > По итогам термической обработки выделяют три типа стекла:
 - Термически упрочненное стекло
 - Термически закаленное защитное стекло
 - Прошедшее испытание термической выдержкой термически закаленное защитное стекло.
- > Также выделяют различные варианты разрушения:
 - на мелкие тупые осколки:
 - для термически закаленного защитного стекла
 - для прошедшего испытание термической выдержкой термически закаленного защитного стекла.
 - на большие острые куски:
 - для термически упрочненного стекла, означает, что оно не может считаться защитным стеклом.

} означает, что оно
может считаться
защитным стеклом

Термически упрочненное стекло



Типичная картина разрушения термически упрочненного стекла

▼ ОПИСАНИЕ

- > Термически упрочненное стекло подвергается тепловой обработке с использованием метода контролируемого нагрева и охлаждения, вследствие которого наружная поверхность переходит в состояние сжатия, а внутренняя часть — в состояние растяжения
- > Данная методика термической обработки позволяет получить стекло, прочность которого на изгиб превышает показатели отожженного стекла, но уступает прочности термически закаленного защитного стекла. Термически обработанное стекло не требует высокотемпературной выдержки.
- > Большинство продуктов AGC допускают термическое упрочнение: бесцветное и цветное стекло Planibel, Stopsol, Sunergy, некоторые продукты Imagin, а также закаливаемые версии низкоэмиссионных покрытий Stopray и iplus
- > Некоторые виды стекла с покрытием (например, линейки iplus и Stopray) или лакированного стекла (например, Lacobel T) могут или должны подвергаться термическому упрочнению... Термическая обработка данных видов стекольной продукции требует особой настройки параметров печи
- > Стекло с шелкографией и эмалевым покрытием требует, как минимум, термического упрочнения. Поставщик должен провести испытания технической возможности обработки в случае, если шелкография или эмаль наносятся на основу с покрытием.

Термически упрочненное стекло

▼ КОММЕНТАРИЙ

Механические свойства

- > Использование термически упрочненного стекла: одинарное остекление, многослойное остекление, стеклопакеты. Основные задачи:
 - предотвращение разрушения вследствие температурной нагрузки в системах, где стекло поглощает большое количество тепловой энергии, и/или в условиях значительного затенения
 - повышение прочности на изгиб до максимального значения $70 \text{ Н}/\text{мм}^2$ (без учета отдельных частичных коэффициентов при расчете конструкций).
- > Термически упрочненное стекло:
 - обладает более высокой устойчивостью к температурным нагрузкам по сравнению с отожженным стеклом. Оно способно выдерживать разницу температур порядка 100°C
 - обладает большей стойкостью к изгибу ($70 \text{ Н}/\text{мм}^2$ без учета отдельных частичных коэффициентов при расчете конструкций).
 - при разбивании образует крупные острые осколки, способные вызвать травму.
- Соответственно, термически упрочненное стекло не является защитным.
- > После выполнения термического упрочнения последующая обработка (резка, сверление отверстий, обработка кромки и др.) становится невозможна. Термически упрочненное стекло должно соответствовать стандарту EN 1863
- > Термически упрочненное стекло не подвержено разрушению, вызванному включениями сульфида никеля, также известному как непроизвольное разрушение. Соответственно, оно не требует испытания температурной выдержкой.

Оптические характеристики

- > Процесс термического упрочнения вызывает оптические искажения, связанные с формированием волнистой поверхности. Степень волнистости может оцениваться с учетом общей величины деформации и локальной деформации
- > Световые и энергетические характеристики напряженного стекла идентичны заявленным значениям не имеющих покрытий продуктам из отожженного стекла. Для продуктов с покрытиями или эмалями, требующими тепловой обработки, итоговые световые и энергетические свойства достигаются только после завершения процесса закалки. Примечание для продуктов с покрытием: обязательно соблюдение рекомендаций AGC по тепловой обработке.

▼ ДОВОДКА И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

Доводка кромки

Для термически упрочненного стекла допускаются следующие виды обработки кромки:

- > Фасетированная кромка (с пропусками)
- > Шлифованная кромка (с пропусками)
- > Шлифованная кромка (без пропусков)
- > Полированная кромка.

Для использования в строительстве термически упрочненное стекло по определению поставляется с фасетированной кромкой. Прочие виды обработки кромки могут быть выполнены по заказу и после проведения оценки технической возможности.

Прочие виды обработки

- > Просверленные (с фаской) отверстия
- > Прорези.

Термически закаленное защитное стекло



Структура осколков термически закаленного стекла

▼ ОПИСАНИЕ

- > Термически закаленное защитное стекло подвергается тепловой обработке методом контролируемого нагрева и охлаждения, в результате которого наружная поверхность стекла переходит в состояние сжатия, а внутренняя часть стекла — в состояние растяжения. Подобные напряжения приводят к тому, что при ударе стекло разрушается на мелкие частицы, не образуя осколков с острыми краями. Гранулоподобные частицы с меньшей вероятностью приведут к травме или повреждению имущества
- > Данный метод тепловой обработки позволяет получить стекло с большей прочностью на изгиб по сравнению с термически упрочненным стеклом. Кроме того, для некоторых областей применения требуется проведение испытаний высокотемпературной выдержкой, которые также могут предписываться государственными стандартами, строительными нормами или рекомендациями
- > Большинство продуктов AGC могут подвергаться закалке: бесцветное и цветное стекло Planibel, Stopsol, Sunergy и некоторые продукты в линейке Imagin
- > Некоторые виды стекла с покрытием (например, линейки iplus и Stopray) или лакированного стекла (например, Lacobel T) могут или должны подвергаться термическому упрочнению... Термическая обработка данных видов стекольной продукции требует особой настройки параметров печи
- > Стекло с эмалевым покрытием и шелкографией допускает закаливание. Поставщик должен провести испытания технической возможности

обработки в случае, если шелкография или эмаль наносятся на основу с покрытием.

- > Применение термически закаленного защитного стекла: одинарное остекление, многослойное остекление, стеклопакеты. Основные задачи:
 - обеспечить безопасность стекла, снижая риск травмы
 - предотвращение разрушения вследствие температурной нагрузки в системах, где стекло поглощает большое количество тепловой энергии, и/или в условиях значительного затенения
 - повышение прочности на изгиб до максимального значения $120 \text{ Н}/\text{мм}^2$ (без учета отдельных частичных коэффициентов при расчете конструкций).
- > После выполнения закаливания последующая обработка (резка, сверление отверстий, обработка кромки и др.) становится невозможна.
- > Термически закаленное защитное стекло должно соответствовать стандарту EN 12150.

▼ КОММЕНТАРИЙ

Непроизвольное разрушение

Закаленное стекло может разрушаться под воздействием включений сульфида никеля, этот процесс получил название непроизвольного разрушения. Испытания высокотемпературной выдержкой могут проводиться по требованию заказчика или в соответствии с государственными стандартами, строительными нормами или рекомендациями. Испытания высокотемпературной выдержкой не дают 100% гарантии от непроизвольного разрушения.

Оптические характеристики

Процесс термической закалки вызывает искривление поверхности стекла двух видов:

- > Общее искривление на величину $3 \text{ мм}/\text{м}^{[1]}$
- > Локальное искривление на величину $0,5 \text{ мм}/300 \text{ мм}^{[1]}$.

Данное явление может быть более заметно на стекле с покрытием.

(1) Показатели для термически упрочненного стекла Planibel при использовании горизонтального процесса

Термически закаленное защитное стекло

Анизотропия

В зависимости от угла падения света, количества поступающего на стекло света, времени наблюдения и расположения наблюдателя относительно стекла может наблюдаться явление анизотропии термически обработанного стекла. Анизотропия вызывается сжатием поверхности термически закаленного стекла. В условиях естественного освещения параметры отражения отличаются в различных точках поверхности, и на стекле можно наблюдать рисунок с переменной окраской, получившей название леопардовых пятен.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Термически закаленное защитное стекло:

- > обладает очень высокой стойкостью к изгибу. Оно способно выдерживать разницу температур порядка 200°C
- > обладает гораздо большей механической прочностью и шоковым воздействиям по сравнению с отожженным стеклом. Термически закаленное стекло способно сопротивляться разрушению при изгибе с усилием не менее 120 Н/мм². Для некоторых типов стекла эти показатели могут отличаться (узорное стекло 90 Н/мм² и эмалевое стекло 75 Н/мм²) (без учета отдельных частичных коэффициентов при расчете конструкций)
- > разбивается на мелкие тупые осколки. Соответственно, термически закаленное стекло всегда является защитным (в соответствии со стандартом EN 12150) в определенных областях применения. Его использование всегда зависит от применения государственных стандартов, строительных норм и рекомендации
- > закаливаемые магнетронные покрытия должны подвергаться закалке для достижения требуемых характеристик (фрагментации, оптических свойств, коэффициента U_g).

Световые и энергетические характеристики термически закаленного защитного стекла идентичны заявленным значениям для отожженного стекла без покрытия. Примечание для продуктов с покрытием: обязательно соблюдение рекомендаций AGC по тепловой обработке. Подлежащие термической обработке покрытия приобретают окончательные световые и энергетические характеристики исключительно после завершения процесса закаливания.

▼ ДОВОДКА И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

Доводка кромки

Для термически упрочненного стекла допускаются следующие виды обработки кромки:

- > Фацетированная кромка (с пропусками)
- > Шлифованная кромка (с пропусками)
- > Шлифованная кромка (без пропусков)
- > Полированная кромка.

Для использования в строительстве термически упрочненное стекло поставляется по умолчанию с фацетированной кромкой. Другие виды обработки допускаются по запросу при условии выполнения предварительного технического анализа.

Прочие виды обработки

- > Просверленные (с фаской) отверстия
- > Прорези.

Некоторые ограничения (размеры, расположение относительно края и др.) устанавливаются стандартом EN 12150-1.

Закаленное стекло с термовыдержкой (HST)



Типичная картина разрушения термически закаленного выдержанного стекла

▼ ОПИСАНИЕ

- > Аналогично термически закаленному защитному стеклу
- > Прошедшее выдержку термически закаленное защитное стекло должно соответствовать стандарту EN 14179.

▼ ПРИЧИНЫ ВЫБОРА ТЕРМИЧЕСКИ ВЫДЕРЖАННОГО ЗАКАЛЕННОГО БЕЗОПАСНОГО СТЕКЛА

Стекольная продукция может содержать включения сульфида никеля (NiS), размер которых составляет от нескольких микрон до нескольких миллиметров. Эти включения обладают особой кристаллической структурой, различающейся при низких (увеличенный объем) и высоких (уменьшенный объем) температурах. Внутри термически закаленного стекла эти включения приобретают стабильную структуру при высокой температуре, когда стекло нагревается примерно до 650°C. Процесс быстрого охлаждения в ходе закалки не обеспечивает достаточного времени, чтобы включения NiS приобрели свою стабильную низкотемпературную структуру до перехода стекла в твердое состояние. Соответственно, стекло проходит обработку при нормальной температуре эксплуатации. В ходе эксплуатации увеличение объема включений NiS может привести к непроизвольному разрушению листа стекла после установки.

Закаленное стекло с термовыдержкой (HST)

Для снижения риска разрушения термически закаленное стекло может подвергаться высокотемпературной выдержке. При выдержке стекло помещают в печь с постоянной температурой на определенный период времени, обеспечивающий стабилизацию NiS. Любое разрушение, вызываемое кристаллами NiS критического размера, происходит в ходе испытания.

▼ КОММЕНТАРИЙ

См. раздел 'Термически закаленное защитное стекло'.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

См. раздел 'Термически закаленное защитное стекло'.

▼ ДОВОДКА

См. раздел 'Термически закаленное защитное стекло'.

Некоторые ограничения (размеры, расположение относительно края и др.) устанавливаются стандартом EN 14179-1.

2.7 – Моллированное стекло



"Bolle" – Nardini Distilleries – Центр исследований и мероприятий –
Бассано дель Грappa, Италия – Архитектор: M. Fuksas – Sunergy Clear & Planibel Green

▼ ОПИСАНИЕ

Существует три способа производства моллированного стекла:

1. Гравитационное моллирование: процесс моллирования, при котором лист стекла постепенно нагревается выше температуры размягчения, а сила тяжести вынуждает стекло изгибаться под собственным весом в вогнутую или выпуклую форму, размещаемую горизонтально в печи моллирования. После завершения процесса формования лист подвергается контролируемому охлаждению с образованием отожженного или термически закаленного защитного стекла. Это наиболее распространенный процесс производства моллированного стекла строительного назначения
2. Механическое моллирование: процесс моллирования, при котором лист стекла постепенно нагревается выше температуры размягчения, и внешние механические силы вынуждают стекло изгибаться в вогнутую или выпуклую форму, размещаемую в печи моллирования. После завершения процесса формования лист подвергается контролируемому охлаждению с образованием отожженного или термически закаленного защитного стекла. Это наиболее распространенный процесс производства моллированного стекла автомобильного назначения
3. Холодное моллирование: процесс, при котором стекло изгибается под механическим воздействием в вогнутую или выпуклую форму или на опорной конструкции. Этот процесс не является обычным для стекла строительного назначения. Он применяется исключительно в особых случаях.

Ниже приведено детальное описание гравитационного процесса моллирования.

▼ ВАРИАНТЫ ПРОИЗВОДСТВА

Стекольная продукция

Многие базовые продукты толщиной от 3 до 8 мм могут подвергаться моллированию. Даже продукция толщиной до 19 мм может моллироваться при условии наличия определенного продукта подобной толщины: Planibel Clear, Planibel Clearvision (extra-clear), Planibel Coloured; зеркальное Stopsol Classic Supersilver и Supersilver; Sunergy; некоторые виды узорного стекла Imagin.

При условии соблюдения особых мер предосторожности и проведения предварительных испытаний технологической возможности допускающие термическую обработку покрытия iplus и Stopray также могут подвергаться моллированию.

Моллированное стекло

Типы моллированного стекла

- > Моллированное монолитное стекло
- > Моллированное многослойное стекло (Stratobel): два или более листа стекла — одновременно установленные в форму, моллированные и отожженные — собираются в многослойное стекло с использованием промежуточных слоев PVB
- > Моллированные стеклопакеты (Thermobel): стеклопакеты, компоненты которых подвергнуты моллированию и разделяются металлической дистанционной рамкой. В качестве компонентов могут использоваться монолитные листы или многослойное отожженное стекло
- > Моллированное термически закаленное защитное стекло: монолитное моллированное стекло, подвергнутое охлаждению с определенным профилем для обеспечения соответствия стандарту EN 12150. Изготовление моллированного термически закаленного защитного стекла — крайне сложный технический процесс, требующий изготовления специальной оснастки для каждой формы изделия.

▼ Варианты переработки

Каждый компонент разрезается, формуется, а кромка шлифуется перед моллированием и дальнейшей переработкой.

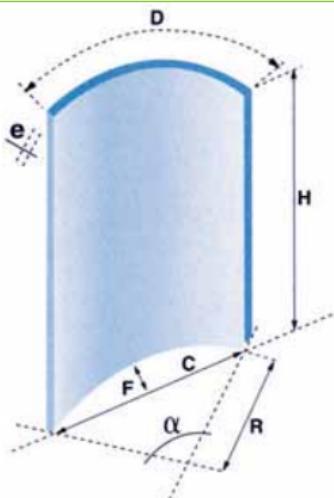
Моллированное стекло может поставляться в следующих вариантах:

- > Фацетированная кромка (с пропусками)
- > Шлифованная кромка (с пропусками)
- > Шлифованная кромка (без пропусков)
- > Полированная кромка
- > Стесанный угол
- > Отверстия и прорези.

▼ Варианты отделки

Декоративная обработка поверхности, такая как шелкография и нанесение эмали, допускаются на моллированном стекле и закаленном моллированном стекле перед выполнением моллирования на стороне, не вступающей в контакт с формой. Декоративная пленка может включаться в состав многослойного моллированного стекла. Для получения дополнительных сведений обратитесь к представителю компании AGC. Обычно для подобных видов продукции требуется анализ технической возможности.

▼ СПЕЦИФИКАЦИИ МОЛЛИРОВАННОГО СТЕКЛА С РЕГУЛЯРНОЙ КРИВОЙ ИЗГИБА



Необходимо указать три типа сведений.

Сведения 1

Стекольный продукт (толщина и тип), а также его состав в случае многослойного стекла или стеклопакетов.

В случае многослойного моллированного стекла рекомендуется описывать в порядке укладки природу стекла, сторону покрытия (при наличии), а также толщину каждого компонента и слоя PVB.

Сведения 2

Высота образующей цилиндра (**H**).

Сведения 3

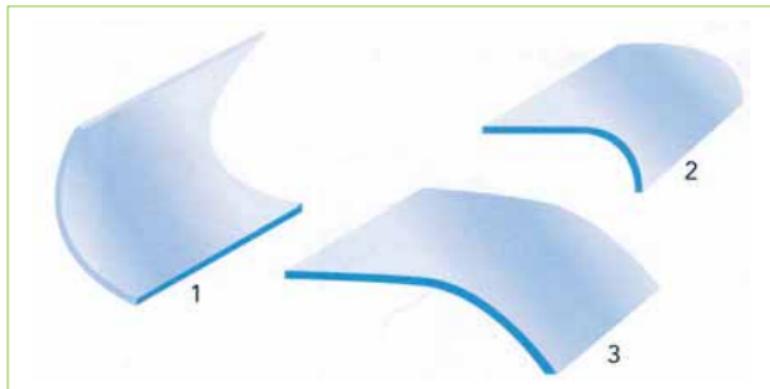
Кривая формируется следующими показателями:

- > **D** = длиной развертки
- > **C** = длиной хорды
- > **F** = величиной прогиба
- > **R** = радиусом кривой
- > **α** = центральным углом.

Моллированное стекло

Двух параметров достаточно для определения остальных величин. По умолчанию отсчет параметров всегда производится с внутренней стороны (вогнутой части).

Примеры распространенных форм моллированного стекла приведены на следующем рисунке. Конфигурация 2 и 3 возможна только в отожженной версии. Для получения сведений о дополнительных опциях обратитесь к представителю компании AGC.

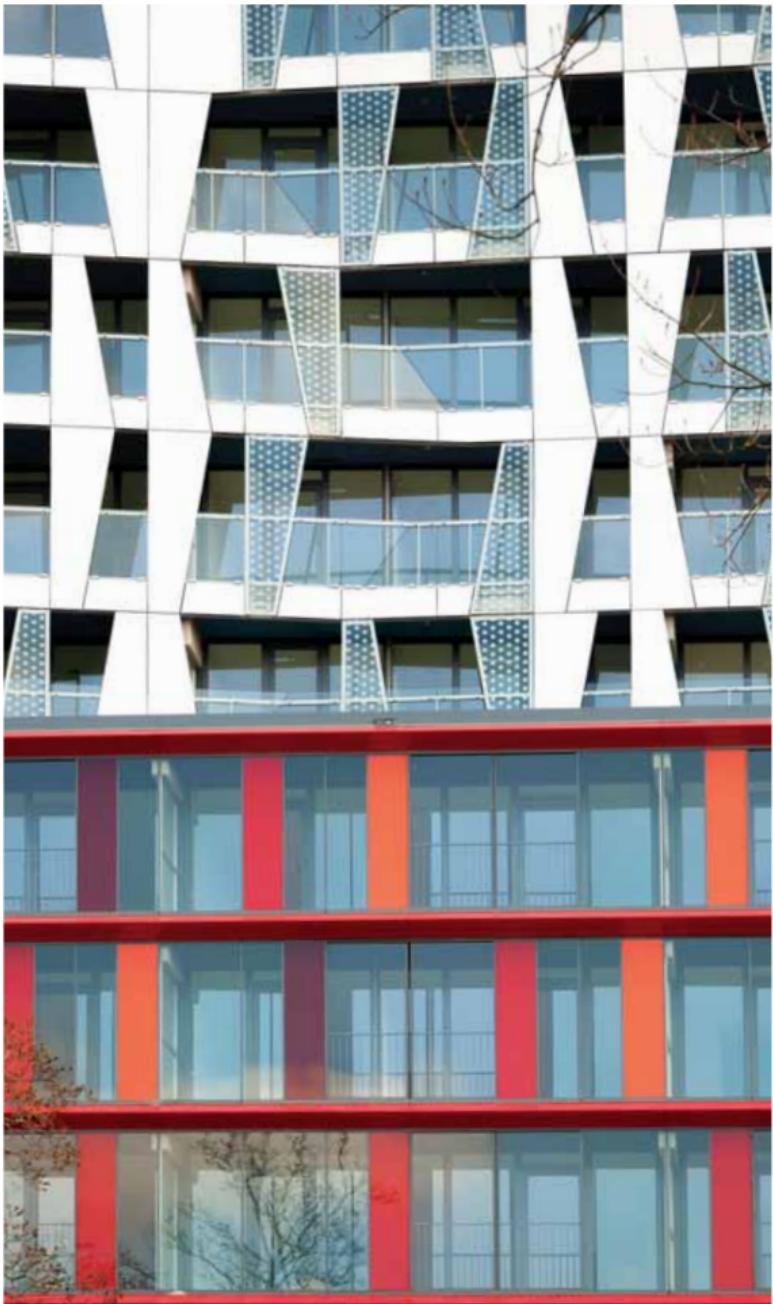


▼ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И СКЛАДИРОВАНИЕ

При перемещении и установке моллированного стекла необходимо проявлять осторожность для предупреждения риска боя. Листы необходимо держать за прямую кромку и в средней части изгиба.

Мы рекомендуем хранить листы в вертикальном положении. Для кратковременного хранения предпочтительным может быть складирование листов в оригинальной упаковке.

2.8 – Стекло с эмалевым покрытием и межэтажная облицовка



CalypSO – Роттердам, Нидерланды – Архитектор: Уильям Олсон – Colorbel

Стекло с эмалевым покрытием и межэтажная облицовка

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Стекло с эмалевым покрытием

Стекло с эмалевым покрытием изготавляется путем нанесения на стекло эмали с последующей сушкой и тепловой обработкой.

AGC предлагает различные линейки стекла с эмалевым покрытием:

- > **Colorbel**: изготовлено путем равномерного нанесения эмали по всей поверхности стекла
- > **Artlite**: изготовлено методом шелкографической печати с частичным нанесением эмали через трафареты с требуемым рисунком
- > **Artlite Digital**: изготовлено с использованием цифровой печати.

Межэтажная облицовка

Межэтажная облицовка используется для маскировки непрозрачных участков и структурных элементов фасада.

В зависимости от используемых продуктов и цветов может достигаться полная гармония цвета или контрастный эффект.

Возможно использование следующих типов межэтажной облицовки:

- > одинарное остекление с эмалевым покрытием: в качестве основы используется лист бесцветного флоат-стекла, окрашенного в массе стекла с нанесением эмали и последующим термическим закалыванием или упрочнением (Colorbel – доступен в некоторых странах)
- > стеклопакет из того же стекла, что и оконное прозрачное стекло (внешний лист остекления)
- > стеклопакет с эмалью в позиции 4 (Colorbel – доступен в некоторых странах – или Lacobel T)
- > затеняющее обрамление: перемычка из оконного остекления в сочетании с непрозрачным фоном (металлическим листом и т.п.) для достижения частично непрозрачного эффекта в гармонии с внешним видом здания.

Colorbel



Le Carrefour – Лейден, Нидерланды – Архитектор: VKU architecten – Colorbel

▼ ОПИСАНИЕ

- > Colorbel – термически упрочненное, термически закаленное или закаленное стекло с термической выдержкой, на одну из сторон которого нанесена непрозрачная стекловидная эмаль, спекающаяся в ходе процесса тепловой обработки
- > Colorbel включает стандартный набор из 30 цветов, включая оттенки «металлик». Специальные цвета могут быть разработаны по отдельному заказу
- > Идеальная пара для солнцезащитного стекла AGC: Colorbel CM созданы для обеспечения визуальной гармонии межэтажной облицовки фасада и оконного остекления
- > В зависимости от типа тепловой обработки данные продукты соответствуют стандартам EN 1863, EN 12150 и EN 14179
См. раздел Термически обработанное стекло.
- > Нанесение эмали допускается на различные виды основы (Planibel Clear, Planibel Coloured, Planibel Clearvision и др.), расширяя возможности для творчества
- > Поскольку продукция Colorbel непрозрачна и поглощает солнечное излучение, специальные меры предосторожности – такие как специальный анализ теплового баланса и правильный подбор компонентов стеклопакета – должны предприниматься при его использовании в связи с возможностью его нагрева до высоких температур. Ознакомьтесь с рекомендациями на сайте www.yourglass.com.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Различные области применения: межэтажные перемычки, облицовка стен, облицовка колонн и др.
- > Безграничные варианты цветов: выбор из палитры RAL, оттенков металлик и матовых, рассеивающих свет эмалей. Или создайте собственный цвет
- > Соответствует стандартам защитного стекла: в зависимости от типа тепловой обработки данные продукты соответствуют стандартам EN 1863, EN 12150 и EN 14179
- > Очень высокая стойкость к экстремальным перепадам температуры, воздействию ультрафиолета, царапинам и пятнам.

Artlite & Artlite Digital



Fox Vakanties – Хофддорп, Нидерланды – Архитектор: Edward van Dongen – Artlite Digital

▼ ОПИСАНИЕ

- > Линейка Artlite открывает многочисленные возможности для удовлетворения меняющимся требованиям рынка: от дизайнерской свободы с точки зрения цветов, рисунков и областей применения, до производственных процессов
- > Одна из сторон несет фиксированный декоративный или функциональный рисунок, а закаленное стекло обеспечивает безопасность, устойчивость к воздействию времени и ультрафиолетового излучения
- > Рисунок создается путем нанесения эмали на стекло посредством метода шелкотрафаретной или цифровой печати
- > Значительная дизайнерская гибкость – от простых геометрических узоров до выполненных на заказ рисунков.

Artlite

Традиционные продукты Artlite используют технологии шелкотрафаретной печати, открывающие обширные возможности в области графического дизайна; данный продукт идеально подходит для повторяющихся серий с одинаковым рисунком. Постоянные издержки снижаются с увеличением объемов выпуска в долгосрочной перспективе, что обеспечивает высокую финансовую эффективность данного решения.

Artlite Digital

Индивидуальное оформление и точность исполнения — ключевые преимущества печати на стекле посредством чернил на эмалевой основе. Artlite Digital идеально подходит для создания уникальных дизайнов, рисунков и пейзажей, изготовленных в ответ на специфические запросы или в качестве мелкосерийной продукции. Данное стекло открывает безграничные варианты и отличается быстротой производства.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Безграничные цветовые варианты: Вы можете выбрать цвета из палитры RAL, металлические оттенки и рассеивающие свет эмали. Специфические цвета могут создаваться по требованию
- > Различные показатели светопропускания и теплопроводности для предотвращения перегрева, переохлаждения и бликов и экономии затрат на электроснабжение
- > Соответствует стандартам защитного стекла (EN 12150 и EN 14179 для термически закаленного стекла и EN 12600 при использовании в составе многослойного стекла).

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

- > Оформление фасадов: подвесные стены, структурное остекление, светопрозрачные крыши, балюстрады
- > Защита от солнца: наружные жалюзи
- > Оформление интерьера: перегородки, стеновые панели и облицовка
- > Защита от посторонних взглядов: перегородки, декоративное оформление помещений
- > Уличная мебель и остановки общественного транспорта (поездов, автобусов и др.).

Thermobel VIP



Wurth Den Bosch – Ден Босх, Нидерланды – Архитектор: De Twee Snoeken -
Thermobel VIP может устанавливаться в качестве межэтажной облицовки

▼ ОПИСАНИЕ

Thermobel VIP стеклопакет для межэтажной облицовки, отличающийся следующими особенностями:

- > наружный лист может покрываться эмалью с обширной палитрой цветов
- > внутренний лист также может покрываться эмалью или даже сочетаться с металлическим облицовочным материалом в зависимости от потребностей
- > вакуумная изоляционная панель (VIP) располагается в полости между двумя листами и регулируется в соответствии с наружным листом
- > теплая рамка (с применением устойчивого к УФ силиконового герметика).

В сочетании с высокоеффективным оконным остеклением межэтажная облицовка Thermobel VIP позволяет повысить общие теплоизоляционные свойства стеклянного фасада.

Thermobel VIP имеет маркировку **CE** в соответствии со стандартом EN 1279-5.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Высокие термоизоляционные свойства (коэффициент U уменьшен до 0,3 Вт(м²К))
- > Серия VIP отличается крайне малой толщиной (толщина от 14 мм до 20 мм) по сравнению с другими представленными на рынке решениями (достигающими толщины 150 мм)
- > Возможность использования дополнительных площадей по сравнению с традиционными решениями
- > Межэтажная облицовка может встраиваться в ту же фасадную систему, что и оконное остекление (используя ту же методику изоляции)
- > VIP состоит из компонентов, допускающих 100% повторное использование.

▼ ОСОБЕННОСТИ

- > Максимальные размеры: 1500 x 2600 мм (форматы большего размера по требованию)
- > Вид снаружи здания: множество возможных цветов (комбинированных или контрастных)
- > Вид в интерьере: выбранные цвета и материалы.

▼ НАЗНАЧЕНИЕ

- > Thermobel VIP предназначен для использования в межэтажной облицовке
- > Доступно во множестве цветов.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да – выбранные цвета и материалы.
Наружное	Да – доступно во множестве цветов. (Комбинированных или контрастных).

▼ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Энергетические характеристики согласно EN 674

Стекло	Дистанционная рамка	VIP	Стекло	Коэффиц. U_g остекления
6 мм	22 мм	20 мм	4 мм	0,3
6 мм	16 мм	14 мм	4 мм	0,4

▼ ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ

Звукоизоляция в соответствии с EN ISO 717-1

Стекло	Дистанционная рамка	VIP	Стекло	Стальная облицовка	R_w ($C_i; C_{ir}$)
6 мм	22 мм	20 мм	6 мм	-	35 (-1; -3) дБ
6 мм	22 мм	20 мм	4 мм	0,75 мм	38 (-2; -5) дБ
6 мм	22 мм	20 мм	6 мм	2,00 мм	42 (-2; -5) дБ

2.9 – Системы (Structura)



Государственный совет княжества Монако – Монако Архитекторы: ArchiStudio Monaco – Jean-Michel UGHES Architecte – Structura

Structura



Музей истории польских евреев — Варшава, Польша- Архитектор: Райннер Махламаки - Structura Duo+

▼ ОПИСАНИЕ

- > Линейка Structura включает стекло с предварительно высушенными отверстиями, фиксируемое посредством системы механического крепежа
- > В состав линейки входит множество продуктов:
 - Structura Vision: для одинарного или многослойного стекла
 - Structura Duo: для стеклопакетов с монолитным или многослойным стеклом
 - Structura Duo+: для стеклопакетов с монолитным или многослойным стеклом Система устраниет возникновение мостиков холода
 - Structura Support: для стеклянного обрешения или стеклянных балок
 - Structura Decor: альтернатива облицовке в виде монолитного, многослойного стекла, а также стекла с эмалевым или шелкотрафаретным покрытием.
- > Системы Structura могут использоваться в различных областях: в качестве наружных и/или внутренних вертикальных и/или наклонных стен, двуслойных фасадов, входных групп, галерей, атриумов, коридоров, навесов и др.

Несколько технических свидетельств CSTB (продукт) выданы для изделий Structura.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Идеально подходит для остекления больших площадей, требующих максимальной освещенности и прозрачности
- > Данная система обеспечивает беспрепятственный обзор окружающего пейзажа
- > Идеально ровная поверхность с наружной стороны.

▼ ОСТЕКЛЕНИЕ STRUCTAFLEX

Различные системы в линейке Structura поставляются с остеклением Structaflex, изготовленным специально с этой целью:

- > Термически закаленный Structaflex
- > Термически закаленный Structaflex, ламинированный PVB или ЭВА
- > Однокамерные стеклопакеты с термически упрочненными компонентами Structaflex или термически упрочненными многослойными компонентами Structaflex.

В качестве разнообразных стекольных компонентов может использоваться:

- > Одинарное остекление: Planibel Clear, Linea Azzurra, Clearvision или Coloured, отражающее Stopsol или Sunergy. На эти продукты может наноситься эмаль или шелкотрафаретная печать
- > Стеклопакетное остекление: те же продукты, что и для одинарного остекления, а также остекление с низкоэмиссионным или солнцезащитным покрытием (Stopray, Stopsol, Sunergy).

▼ ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Отверстия	<ul style="list-style-type: none"> - Потайные отверстия с одной фаской - Цилиндрические отверстия с двумя фасками - Допуски: <ul style="list-style-type: none"> • по диаметру -0, +1 мм • по расположению ±1,0 мм
Кромки	Гладкая шлифованная кромка, стесанный угол
Габаритные допуски	+0; -2 мм
Термическая закалка	<ul style="list-style-type: none"> - Controlled thermal toughening following Heat Soak Treatment = контролируемое термическое закаливание с высокотемпературной выдержкой - Structaflex и С€ маркировка
Высокотемпературная выдержка	На всех листах
Триплексование	<ul style="list-style-type: none"> - Сборка с 4 x 0,38 мм PVB или ЭВА - Бесцветные или окрашенные слои
Однокамерный стеклопакет	Интегрированная в конструкцию вкладка с заводской герметизацией. Опция: силиконовый профиль между остеклениями заводской сборки

▼ STRUCTURA VISION

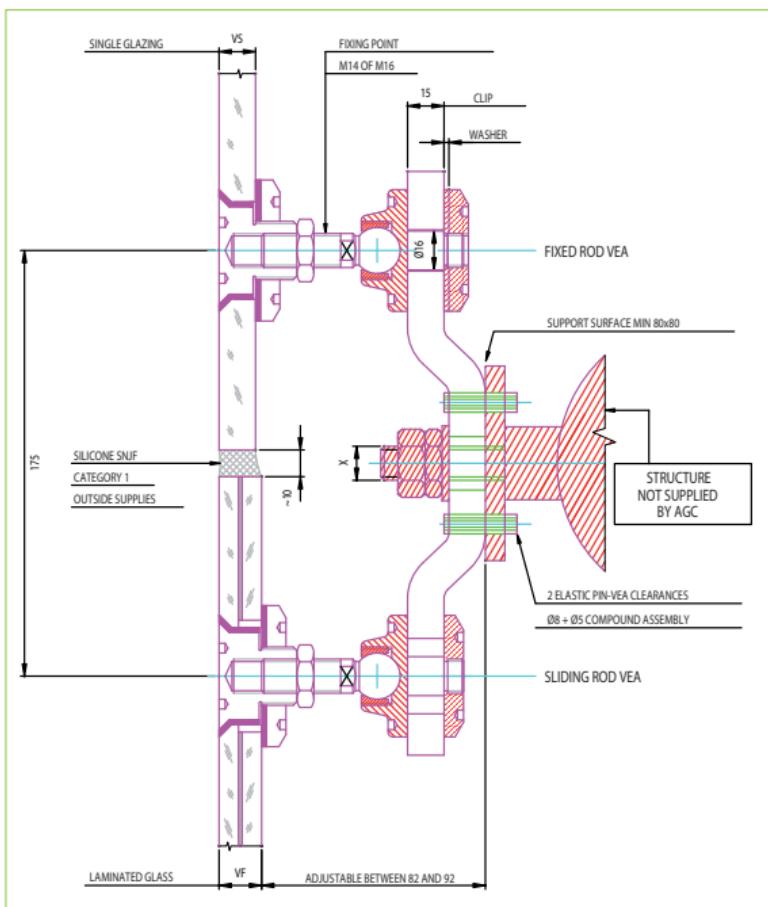
Structura Vision — система монолитного или многослойного остекления, обеспечивающего максимальное светопропускание и пониженную степень отражения наружного света. Могут применяться листы очень большого формата без ущерба для надежности и безопасности с соблюдением сторонних ограничений.

Продукты Structura Vision предлагаются в трех вариантах:

- > Vision G: система с шарнирным соединением: способна нести тяжелую нагрузку и справляться с существенными дифференциальными смещениями — для фасадов и кровли
- > Vision R: система с шарнирным соединением: способна нести тяжелую нагрузку — для фасадов и кровли
- > Vision V: упрощенная система: рассчитана на небольшую нагрузку — в

ОСНОВНОМ ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПЕРЕГОРОДОК.

Схема Structura Vision



▼ STRUCTURA DUO

Structura Duo представляет собой однокамерный стеклопакет с монолитными или многослойными компонентами. Рекомендовано к применению при необходимости достижения повышенных теплоизоляционных и солнцезащитных характеристик.

AGC самостоятельно реализует всю последовательность производственных операций, чтобы гарантировать оптимальное качество изделия.

▼ STRUCTURA DUO+

Structura Duo+ использует новые композитные материалы, пришедшие на смену стальным вкладкам и алюминиевым дистанционным рамкам, позволяющие улучшить теплоизоляционные свойства (путем устранения мостиков холода) и улучшить внешний вид собранной системы. Данное решение особенно хорошо подходит для фасадов со стеклопакетами, многослойным стеклом или монолитным стеклом в умеренном и холодном климате Центральной и Северной Европы. Данная система обладает лучшим коэффициентом $Uw = 1,3 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \text{К})$ для структурного остекления. Естественно, оно соответствует законодательным требованиям этих стран⁽¹⁾. И последнее по счету, но не по значению: наряду с реализацией полной производственной цепочки AGC также обеспечивает поддержку в разработке технической части проекта и выполнении расчетов на ранней стадии проектирования фасада.

▼ STRUCTURA SUPPORT

Structura Support – логическое дополнение структурного остекления с точечным креплением Structura Vision и Duo. На смену металлическим непрозрачным конструкциям пришли прозрачные элементы: Structura Support позволяет безопасно и надежно интегрировать стеклянные ребра и балки в структурное остекление.

Данный продукт может использоваться для создания «полностью стеклянных» фасадов.

⁽¹⁾ Structura Duo+ не поставляется клиентам во Франции

2.10 – Полностью стеклянные фасады



Veresine — Милан, Италия — Архитектор: Studio KPF — Stopray Vision-50

Структурное остекление



Штаб-квартира GDF Suez – Брюссель, Бельгия – Архитектор: M&J-M Jaspers – J. Evers & Partners
– Thermobel Stopray

▼ ОПИСАНИЕ

Данная методика может использоваться для создания полностью стеклянных фасадов, где конструкционные элементы скрываются за поверхностью стекла.

Силиконовое уплотнение служит для передачи напряжений и устойчиво к воздействию УФ излучения, поскольку на кромках остекления отсутствует фальц.

Методика структурного остекления фасада может применяться с использованием отдельных листов стекла, стеклопакетов – обычных и с покрытием, эмалированного стекла и др.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

Структурное остекление может использоваться для создания полностью стеклянных фасадов.

Благодаря своей конструкции структурное остекление также обеспечивает:

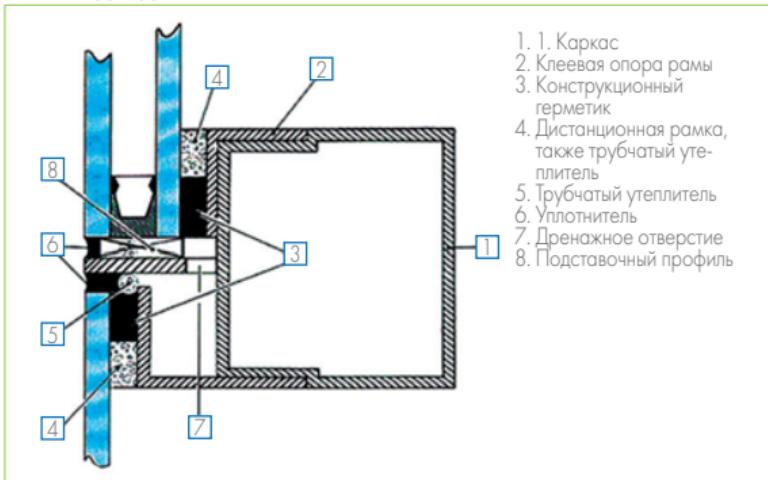
- > хорошую гидроизоляцию
- > превосходную звукоизоляцию
- > простоту мойки поверхности
- > защиту для несущих конструкций.

Структурное остекление

▼ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРУКТУРНОГО ОСТЕКЛЕНИЯ ФАСАДА

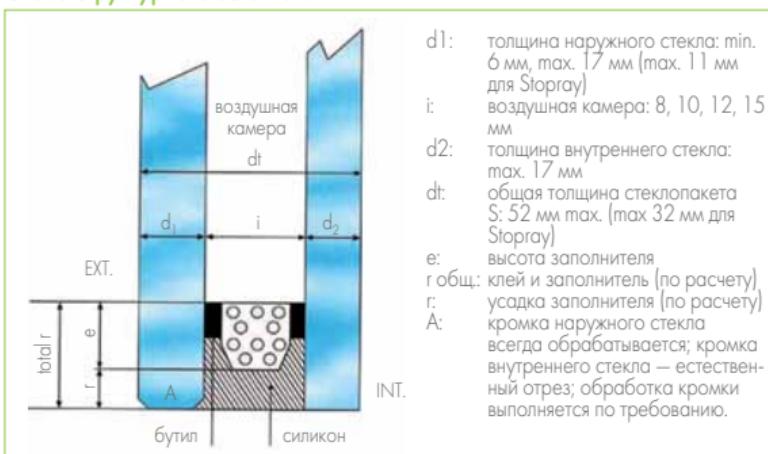
Остекление (отдельные листы или стеклопакеты) обычно наклеивается в заводских условиях на металлическую раму. Стекло вместе с рамой затем доставляется на площадку и фиксируется на несущей конструкции.

Схема структурного остекления



▼ ОПИСАНИЕ СТРУКТУРНОГО ОСТЕКЛЕНИЯ

Схема структурного остекления



▼ СТЕКОЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Обычно мы рекомендуем использовать стекло с минимальной толщиной 6 мм. В составе используется либо одинарное стекло, либо однокамерный стеклопакет, в котором как минимум одна кромка остается на виду и подвергается воздействию солнечного излучения. По этой причине уплотнение должно выполняться из силикона.

Флоат-стекло — одинарное остекление	Да — см. Planibel и Planibel Coloured.
Флоат-стекло с покрытием — одинарное остекление	Да — см. солнцезащитное стекло с пиролитическим покрытием для использования в однокамерных стеклопакетах: Stopsol — Sunergy. Снятие кромки не требуется.
Стеклопакет	<ul style="list-style-type: none">- Высота силиконового уплотнения выше по сравнению с обычным стеклопакетом и рассчитывается с учетом сопротивления ветровой нагрузке на стекло- По соображениям безопасности внутреннее стекло никогда не подвергается закалке. Это сделано для предотвращения разрушения второго листа в случае разбивания внутреннего стекла- При необходимости внутреннее стекло упрочняется- При использовании магнетронных покрытий (Stopray, ipasol, iplus) зачистку кромки необходимо выполнять на большую ширину по сравнению с обычным остеклением, поскольку силиконовое структурное уплотнение располагается выше, чем обычное уплотнение. В результате снаружи видна более широкая темная кромка- При «ступенчатой» установке стекла необходимо защищать кромку в пределах видимой высоты. <p>Stopray Smart не требует зачистки кромки (уточните обязательные требования к переработке)</p>
Межэтажная облицовка/ Стекло с эмалевым покрытием	Да — Уточните у поставщика силикона надежность фиксации структурного уплотнения к поверхности эмали.
Многослойное защитное стекло	Да — см. Stratobel

Структурное остекление



Torre Gas Natural – Барселона, Испания – Архитектор: Enric Miralles & Benedetta Tagliabue – Stopsol Supersilver Grey & Stopsol Classic Clear



Офисное здание – Франция – Lacobel T Burgundy Red (облицовка стен)

— IV —

Марки и продукты

3. Интерьерное остекление

3.1 Вводная информация

3.2 Зеркала и отражающее стекло

Mirox New Generation Ecological (MNGE)

Mirox 3G

Mirolid Morena

Sanilam Easycut

ipachrome design

Stopsol Supersilver

3.3 Лакированное стекло

Lacobel & Matelac

Lacobel T

MyColour by Lacobel

SAFE и SAFE+

FIX-IN: Решения для клеевого крепления

дизайнерского стекла

3.4 Матовое стекло

Matelux

Lacomat

3.5 Узорное стекло

Imagin

Армированное стекло Imagin

Oltreluce

3.6 Декоративное многослойное стекло

Stratobel Clear, White, Black, Coloured

3.7 Стекло AntiBacterial™ glass

3.8 Стекло для рамок

Glamatt

Matobel one side

3.1 – Вводная информация



IMOVA II – Прага, Чешская Республика – Архитектор: A 32 spol. s r. o. – Lacobel Black Classic

Вводная информация

AGC Glass Europe была первым производителем стекла, предложившим обширную линейку декоративного стекла для интерьерного применения. Широко известная марка AGC Mirox стала синонимом для качественных бельгийских зеркал в большинстве регионов мира.

Другим предметом гордости в линейке интерьерного стекла AGC является Lacobel: зарегистрированная торговая марка лакированного стекла, состоящая и обширной палитры модных цветов.

Линейка интерьерного стекла дополнена разнообразными решениями, открывающими перед клиентами безграничные дизайнерские возможности. На протяжении многих лет AGC завоевала репутацию проверенного партнера для архитекторов и дизайнеров интерьера по всему миру.

▼ ДИЗАЙНЕРСКИЕ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ СТЕКЛА

AGC предлагает стекольную продукцию в соответствии с дизайнерскими тенденциями, а также в качестве решений, разрабатываемых под нужды конкретного заказчика.

Доступны разнообразные варианты различных цветов, степеней прозрачности, обработки поверхности, отражающей способности. От бесцветного и окрашенного в массе флоат-стекла (см. Planibel), зеркал (Mirox), лакированного стекла (Lacobel, Matelac, Lacobel T), узорного стекла (см. Imagin, Oltreluce) до стекла с матовым оттенком или оптическими эффектами (Matelux, Matelac, Lacomat), интерьерное стекло AGC способно удовлетворить любые потребности.

Задачи индивидуальных дизайнерских печатных или цветовых решений решают изготавливаемые на заказ продукты Artlite и Colorbel.

▼ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТЕКЛА

Помимо дизайнерских функций существует множество характеристик стекла, обеспечивающих дополнительную пользу этого уникального и благородного материала.

Для помещений, требующих обеспечения дополнительной безопасности, AGC предлагает разнообразные продукты, допускающие закаливание, триплексование или нанесение на заднюю поверхность защитной пленки (SAFE и SAFE+).

В качестве специальной опции в помещениях с повышенными требованиями к охране здоровья или гигиене AGC предлагает вариант обработки AntiBacterial™ для флоат-стекла, зеркал и лакированного стекла.

Базовое стекло может приобретать многочисленные дополнительные свойства путем использования особых видов покрытий и кислотного травления помимо множества вариантов обработки.

▼ ПЕРЕРАБОТКА И МОНТАЖ СТЕКЛА

Помимо всех оптических и функциональных преимуществ стекла AGC уделяет большое внимание вопросам переработки, монтажа стекла и ухода за ним. Все продукты разрабатываются для обеспечения безопасной, быстрой и эффективной переработки.

Специализированные рекомендации по переработке, установке и обслуживанию каждого продукта представлены на сайте www.yourglass.com.

▼ БЕЗГРАНИЧНЫЙ ПРОСТОР ДЛЯ ТВОРЧЕСТВА

Архитекторы и дизайнеры получают карт бланш в творческом использовании стекла: решение конструктивных задач, вопросов безопасности, для работы и демонстрации, а также в чисто декоративных целях.

Набор вариантов использования безграничен, включая облицовку стен ванных комнат и кухонь, перегородки душевых кабин, двери купе, распашные двери, гардеробы, столы, полки, балюстрады, потолки, перегородки и многое другое.

3.2 – Зеркала и отражающее стекло



Tour Oxygene – Лион, Франция- Lacobel Orange Classic & Mirox 3G

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

AGC предлагает обширную линейку светоотражающей продукции, которую можно разделить на две группы в зависимости от технологического процесса и эстетических/функциональных характеристик:

- > Зеркала: зеркала на серебряной основе под всемирно признанной маркой Mirox:
 - MNGE: двухслойные зеркала
 - 3G: однослойные зеркала.
- > Декоративное отражающее остекление:
 - зеркальные листы стекла с покрытием на основе хрома под маркой ipachrome
 - светоотражающее остекление с пиролитическим покрытием под маркой Stopsol Supersilver.

Более того, AGC предлагает различные решения для специальных областей применения:

- > Повышенные требования к безопасности:
 - закалка: решение для переработки, применимое для остекления ipachrome
 - Защитная пленка на обратной стороне: использование высокоеффективной пленки SAFE и SAFE+.
- > Специальные требования к дизайну:
 - Mirold Morena: окисленные зеркала с эффектом старения
 - Sanilam EasyCut: двустороннее зеркало Mirox
 - Black Mirox: темное зеркало на основе Dark Grey Planibel Float
 - Stopsol Supersilver: отражающее остекление без задней подсветки и прозрачное остекление с задней подсветкой.
- > Повышенные требования к здравоохранению и гигиене:
 - AntiBacterialTM: обработка серебряными ионами для зеркал Mirox.

Mirox New Generation Ecological (MNGE)



Sofitel – Вена, Австрия – MNGE Black Mirox

▼ ОПИСАНИЕ

- > Зеркала Mirox New Generation Ecological отличаются:
 - металлическим покрытием без меди
 - краской с пониженным содержанием свинца
 - сопротивляемостью коррозии.
- > Вне зависимости от производственного предприятия AGC запатентованный производственный процесс гарантирует, что MNGE всегда остается высококачественным, износостойким зеркалом, соответствующим международным стандартам
- > MNGE демонстрирует практически нулевой уровень выбросов летучих органических соединений (VOC), включая формальдегиды
- > Продукты MNGE имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™.



▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Непревзойденные антикоррозионные свойства и защита от старения
- > Прекрасная сопротивляемость воздействию агрессивных материалов, таких как аммиак и уксусная кислота в составе некоторых моющих продуктов
- > Отсутствие точечной коррозии или помутнения с течением времени
- > Доступно в версии на основе Dark Grey Planibel Float (Black Mirox)
- > Экологически безопасные зеркала.

▼ ЛИНЕЙКА

Цвет: бесцветный, повышенной прозрачности (Clearvision), серый, бронзовый, зеленый и черный.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 3 до 10 мм.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	- Зеркальные листы - Мебель: перегородки, столы, полки, распашные двери, двери купе, выставочные стенды и стеклянные опоры - Облицовка стен
Наружное	Нет

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Защитные варианты		
С пленкой SAFE или SAFE+	Да – соответствует стандарту EN 12600 классу 2B2 для защиты людей. Нанесение пленки SAFE(+) также повышает устойчивость серебряного покрытия царапинам, если задняя сторона зеркала ничем не закрыта.	
Поверхностная обработка		
Пескоструйная обработка	Да	
Кислотное травление	Да – с противоположной серебрению стороны.	
Резка и переработка		
Прямоугольники, круги	Да	
Обработка кромки, сверление, вырезы		
Стойкость к нагрузкам		
Стойкость к нагреву	Серебрение может выдерживать температуры до 80°C.	
Стойкость к воздействию влаги	Да- может применяться в кухнях или ванных с нормальными условиями влажности и вентиляции. Не допускается погружение в воду.	
Стойкость к УФ	Да	
Реакция на возгорание	Mirox MNGE и 3G Mirox MNGE и 3G SAFE/SAFE+ Mirox MNGE и 3G (SAFE/SAFE+) с креплением на силикон [линейка AGC FIX-IN]	A1 A2 s1 d0 B s1 d0

Дополнительная информация приведена в руководстве по переработке и монтажу на сайте www.yourglass.com – Mirox MNGE и Mirox 3G.

▼ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ

При нанесении удара со стеклянной стороны Mirox SAFE или SAFE+ соответствует требованиям стандарта EN 12600.

Характеристики безопасности

Испытания, проведенные независимым институтом, для подтверждения соответствия стандарту EN 12600, однозначно показывают, что, начиная с толщины 3 мм, версии SAFE и SAFE+ продуктов Mirox и Mirolд демонстрируют картину разрушения, аналогичную многослойному стеклу. Соответственно, Mirox и Mirolд SAFE/SAFE+ могут применяться для остекления протяженных стен.

Толщина	Сопротивляемость Mirox и Mirolд SAFE/SAFE+ удару согласно EN12600
3 мм	3B3
4 мм	2B2
5 мм	2B2
6 мм	2B2

Резка

Резка стекла Mirox и Mirolд с пленкой SAFE или SAFE+ производится непосредственно через пленку и стекло с использованием специального резного ролика с двойным углом заточки.

Дополнительная информация приведена в руководстве по переработке и монтажу на сайте www.yourglass.com – Mirox MNGE и Mirox 3G.

Mirox 3G



Sofitel – Вена, Австрия – Mirox 3G

▼ ОПИСАНИЕ

- > Mirox 3G – наиболее экологически безопасное зеркало в линейке AGC, не содержащее меди, формальдегидов, с практически нулевым содержанием свинца (< 0,1%)
- > Отличительная маркировка: Текст Mirox 3G Ecological нанесен на обратную сторону зеркала
- > Соответствует требованиям Директивы ЕС об ограничении содержания опасных веществ (RoHS), целью которой является ограничение использования определенных опасных веществ, в том числе свинца, в процессах промышленного производства
- > Mirox 3G демонстрирует практически нулевой уровень выбросов летучих органических соединений (VOC), включая формальдегиды
- > Продукты Mirox 3G имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™.



▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Увеличенная в 3 раза сопротивляемость царапинам по сравнению со стандартными зеркалами благодаря защитному эпоксидному покрытию
- > Увеличенная в 10 раз по сравнению со стандартом EN 1036 сопротивляемость коррозии, что означает пониженный риск коррозии в долгосрочной перспективе в связи с окислением серебряного слоя по краям или вокруг царапин
- > Крайне высокая стойкость к коррозии, вызываемой воздействием природной атмосферы и влажности
- > Крайне высокая стойкость к химической коррозии, вызываемой моющими средствами: Продукты Mirox 3G устойчивы к воздействию практически всех существующих моющих средств.

▼ ЛИНЕЙКА

Цвет: бесцветный, повышенной прозрачности (Clearvision), серый, бронзовый, зеленый и черный.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 1,9 до 10 мм.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	- Зеркальные листы - Мебель: перегородки, столы, полки, распашные двери, двери купе, выставочные стенды и стеклянные опоры - Облицовка стен
Наружное	Нет

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

См. страницу 303.

▼ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ

См. страницу 304.

Mirold Morena



▼ ОПИСАНИЕ

- > Mirold Morena – зеркало на бесцветном флоат-стекле, обладающее уникальным состаренным внешним видом
- > Своебразный внешний вид достигается посредством контролируемого окисления серебряного покрытия.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

Уникальный состаренный вид.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 4 до 6 мм.

Ознакомьтесь с каталогом *AGC Product Catalogue* на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	<ul style="list-style-type: none">- Зеркальные листы- Мебель: перегородки, горизонтальные поверхности, распашные двери, двери купе и стеклянные опоры- Облицовка стен
Наружное	Нет

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

См. страницу 303.

▼ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ

См. страницу 304.

Sanilam Easycut



Двустороннее зеркало Sanilam для шкафчика в ванной

▼ ОПИСАНИЕ

Sanilam Easycut состоит из двух листов Mirox, собранных вместе при помощи клеевого покрытия для создания зеркала, отражающего с обеих сторон.

Sanilam Easycut отличается:

- > металлическим покрытием без меди
- > краской с пониженным содержанием свинца
- > повышенной сопротивляемостью коррозии.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Отражающая поверхность с обеих сторон
- > Вся поверхность и кромки серебряного покрытия защищены от коррозии
- > Гарантия защиты от коррозии на протяжении 10 лет при выполнении резки и переработки на предприятиях AGC или уполномоченного переработчика (список уполномоченных переработчиков можно получить у местного представителя AGC).

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Поверхностная обработка	
Пескоструйная обработка	Да
Кислотное травление	Да
Резка и переработка	
Прямоугольники, круги	Да
Обработка кромки, сверление, вырезы	
Стойкость к нагрузкам	
Стойкость к нагреву	Серебрение может выдерживать температуры до 80°С.
Стойкость к воздействию влаги	Да – может применяться в кухнях или ванных с нормальными условиями влажности и вентиляции. Не допускается погружение в воду.
Стойкость к УФ	Да

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах 6 мм (3+3).

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да – дверцы шкафов с рамами и без них
Наружное	Нет

ipachrome design



Универмаг John Lewis — Лестер, Великобритания — частично ipachrome design

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ipachrome design обладает многослойным покрытием, содержащим хром. Благодаря коэффициенту отражения свыше 50% ipachrome отражает объекты подобно обычному зеркалу, но отличается гораздо большей прочностью.

ipachrome design может закаливаться и перерабатываться в многослойное защитное стекло, а также собираться в стеклопакет.

Более того, возможность нанесения частичного покрытия открывает множество возможностей для дизайна и применения, как внутри, так и снаружи помещений. Простые мотивы и сложные фотореалистичные изображения могут переноситься на поверхность стекла с использованием масок. Затем наносится хромовое покрытие с последующим удалением маски. В результате получается зеркальное полотно с детальными, контрастными изображениями, трансформирующими остекление в останавливающий взгляд дизайнерский объект без утраты функциональности.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Множество вариантов переработки (возможность термической закалки и переработки в многослойное защитное стекло), сочетающих привлекательный, останавливающий взгляд дизайн без ущерба для функциональности.
- > Для решения дизайнерских задач возможно частичное нанесение покрытий.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Тепловая обработка и триплексование	
Термическая закалка	Да
Термическое упрочнение	Да
Моллированное стекло	По требованию
Триплексование	Да
Поверхностная обработка	
Шелкография и нанесение эмали	Да – фритта должна наноситься перед покрытием
Защитные варианты	
ipachrome design T считается защитным стеклом при закаливании или переработке в многослойное защитное стекло	
Резка и переработка	
Прямоугольники, круги	Да
Обработка кромки, сверление, вырезы	Да
Стойкость к нагрузкам	
Стойкость к нагреву	Не подвергается тепловой обработке и может выдерживать температуры до 40 °C. Подвергается термическому закаливанию и может выдерживать температуры до 200 °C. Подвергается термическому упрочнению и может выдерживать температуры до 100 °C.
Стойкость к воздействию влаги	Да
Стойкость к УФ	Да

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 6, 8, 10 до 12 мм.

По вопросам приобретения продукции другой толщины, размера или с иной подложкой свяжитесь с AGC Interpane.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да
Наружное	Да – Позиция 2

Stopsol Supersilver



Частный дом – Польша – Дверь-купе Alu-Style Kft. со стеклом Stopol Supersilver

▼ ОПИСАНИЕ

- > Stopol Supersilver – отражающее остекление с пиролитическим покрытием, обеспечивающее защиту от посторонних глаз и визуальный комфорт
- > Покрытие обеспечивает потрясающее отражение, равномерность цветов и повышенную стойкость к царапинам
- > Stopol Supersilver обладает повышенным коэффициентом отражения без задней подсветки и становится прозрачным с задней подсветкой
- > Переработчики особенно высоко ценят его пиролитическое покрытие, обеспечивающее простоту закаливания, моллирования и использования в одинарном остеклении или в составе стеклопакета. Stopol Supersilver доступно в пяти цветах.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Меняет внешний вид с отражающего на прозрачный при включении подсветки
- > Идеально равномерное и крайне устойчивое к царапинам покрытие
- > Простота переработки
- > Обширная линейка цветов: clear, grey, green, dark blue, Priva Blue.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Тепловая обработка и триплексование	
Тепловая обработка	Да
Моллирование	Да
Триплексование	Да
Поверхностная обработка	
Шелкография и нанесение эмали	Да – переработчику необходимо провести испытания технологического процесса при нанесении шелкографии на покрытие Stopsol
Защитные варианты	
Stopsol Supersilver становится защитным стеклом при выполнении термической обработки	
Резка и переработка	
Прямоугольники, круги	Да
Обработка кромки, сверление, вырезы	
Стойкость к нагрузкам	
Стойкость к нагреву	Подвергается термическому закалыванию и может выдерживать температуры до 200 °C. Подвергается термическому упрочнению и может выдерживать температуры до 100 °C.
Стойкость к воздействию влаги	Да
Стойкость к УФ	Да

▼ ЛИНЕЙКА

Цвет: clear, grey, green, dark blue, PrivaBlue.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 4 до 10 мм в зависимости от цвета.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да
Наружное	Да

3.3 – Лакированное стекло



Мебель класса high-end – Lacobel Blue Petrol

Lacobel & Matelac



Частный дом – Венгрия – Реализация Alu-Style Kft., применено стекло Matelac Silver Grey

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Lacobel и Matelac давно заработали себе репутацию первоклассного лакированного декоративного стекла, открывающего безграничные дизайнерские возможности, способные дополнить любой дизайн интерьера.

Непрозрачное покрытие обеспечивается путем нанесения высококачественной краски на обратную сторону стекла.

Используется экологически безопасная краска, а обе линейки имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™ с 2013.

▼ ОПИСАНИЕ

- > Lacobel отличается зеркальной, глянцевой поверхностью (краска по флоат-стеклу), линейка Matelac демонстрирует ровный матовый эффект (краска + травленое кислотой флоат-стекло)
 - > Оба типа стекла используются во множестве вариантов изготовления мебели и элементов дизайна интерьеров
 - > Продукты также доступны в версиях SAFE или SAFE+
- Для получения дополнительной информации о защитной пленке ознакомьтесь с главой SAFE/SAFE+.*
- > Продукты Lacobel и Matelac имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™. Дополнительная информация на сайте www.yourglass.com.



▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Высококачественная отделка: уникальный производственный процесс, основанный на использовании систем непрерывной подачи краски, гарантирует равномерность покрытия и безупречное его прилегание к поверхности стекла
- > Простота мойки и ухода благодаря гладкой поверхности
- > Продукты Lacobel и Matelac демонстрируют крайне низкий уровень выбросов летучих органических соединений (VOC), включая формальдегиды.

▼ ПАЛИТРА

- > Lacobel: 25 стандартных цветов
- > Matelac: 12 стандартных цветов

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

- > Lacobel: от 3 до 10 мм
- > Matelac: от 4 до 10 мм.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Защитное стекло	
С пленкой SAFE или SAFE+	Да – соответствует стандарту EN 12600 для защиты людей. Защитная пленка описана в разделе SAFE и SAFE +.
Поверхностная обработка	
Пескоструйная обработка	Да – Lacobel на неокрашенной стороне. Matelac по определению стекло с кислотным травлением.
Кислотное травление	Да – Lacobel на неокрашенной стороне. Matelac по определению стекло с кислотным травлением.
Резка и переработка	
Прямоугольники, круги	Да – как традиционное зеркальное стекло.
Обработка кромки, сверление, вырезы	
Стойость к нагрузкам	
Стойость к нагреву	Краски Lacobel и Matelac способны выдерживать температуры до 80°C и разницу температур 30°C на одном листе стекла.
Стойость к воздействию влаги	<ul style="list-style-type: none"> - Все продукты Lacobel и Matelac могут использоваться во влажной среде (ванные комнаты и кухни), но не должны погружаться в воду. - Цвета металлик (Metal Grey, Metal Taupe, Rich Aluminium и Starlight Black) требуют нанесение пленки SAFE или SAFE+ при использовании в подобных помещениях. - Lacobel и Matelac должны защищаться от протечек воды на обратную сторону стекла (необходимо использование силиконового герметика).
Стойость к УФ	Да

Дополнительная информация приведена в
руководстве по переработке и монтажу на сайте
www.yourglass.com – Lacobel и Matelac.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	<ul style="list-style-type: none"> - Мебель: перегородки, столы, полки, распашные двери, двери купе, выставочные стенды и стеклянные опоры - Облицовка стен
Наружное	Нет

Lacobel T



Частный лофт — Бельгия — Lacobel T Petrol Green

▼ ОПИСАНИЕ

Lacobel T — первое стекло с высококачественным лакокрасочным покрытием, которое переработчики могут немедленно перерезать и подвергать термической обработке на своем предприятии. Благодаря этому упрощается производственный процесс и сокращаются сроки поставки, что обеспечивает снижение затрат и времени реакции на требования рынка.

Для этого на обратную сторону стекла наносится закаливаемое лакокрасочное покрытие перед термической обработкой, которая окончательно закрепляет его на поверхности стекла.

Для предотвращения повреждения краски и риска возникновения эстетических дефектов Lacobel T должен подвергаться термической обработке в печах закаливания, оборудованных, как минимум, системой сводовой конвекции.

Представленное в 15 модных цветах, данное стекло отличается прочностью, безопасностью и повышенной стойкостью к воздействию температуры, тепловому шоку и УФ-излучению, что позволяет использовать его внутри и снаружи помещений.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

После термической обработки Lacobel T превращается в настоящее стекло с эмалевым покрытием:

- > сохраняет ровный глянцевый окрас на протяжении длительного времени
- > соответствует классификации защитного остекления согласно EN 12150
- > обеспечивает повышенную стойкость к ударам, тепловому шоку и царапинам
- > обладает стойкостью к свету и ультрафиолету без выцветания
- > обладает повышенной стойкостью к воздействию влаги
- > может использоваться внутри (облицовка стен, мебель) и снаружи помещений (фасады, стеклопакеты, садовая мебель)
- > при использовании в помещении демонстрирует практически нулевой уровень выбросов летучих органических соединений (VOC).

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТЧИКОВ

- > Более гибкое управление запасами и процессом производства
- > Существенная экономия времени, сокращенные сроки доставки
- > Безупречный внешний вид благодаря промышленному процессу нанесения краски
- > Стабильность цвета после закалки
- > Устойчивая к царапинам краска предотвращает повреждение в процессе доставки
- > Может применяться снаружи помещений, например, в составе фасадов или межэтажной облицовки.

▼ ЛИНЕЙКА

- > Цвета: 15 стандартных цветов.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Стандарт: 4, 6, 8, 10 мм. Нестандарт: 3⁽¹⁾, 5, 12 мм

Ознакомьтесь с каталогом *AGC Product Catalogue* на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

(1) Требуется специальный узел охлаждения при закаливании.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Защитное стекло	
Закаливание	Да – обязательно использование конвекционной печи
Триплексование	Да – с PVB на лакированной и стеклянной стороне
Пленка SAFE	Более не требуется
Поверхностная обработка	
Пескоструйная обработка	Да – на стороне стекла до или после термической обработки и на стороне краски до термической обработки
Травление	На стороне стекла после термической обработки
Шелкография	Нет – за исключением холодной шелкотрафаретной печати на стороне стекла после термической обработки
Моллирование	Сторона с лакокрасочным покрытием не должна касаться формы/ валов в печи
Резка и переработка	
Прямоугольники, круги	Да
Обработка кромки, сверление, вырезы	
Стойкость к нагрузкам	
Стойкость к нагреву	Да – Устойчивость к температурному шоку после термической обработки. До 200°C разницы температур в пределах поверхности стекла.
Стойкость к воздействию влаги	Да- может применяться в кухнях или ванных с нормальными условиями влажности и вентиляции. Не допускается погружение в воду.
Стойкость к УФ	Да – фиксация цвета происходит в процессе закаливания (отсутствие выцветания).
Реакция на возгорание	EN 13501-1:A1

Дополнительная информация приведена в руководстве по переработке и монтажу на сайте www.yourglass.com – Lacobel T.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	- Мебель: двери, столешницы, полки, доски для письма - Облицовка стен (особенно вблизи источников тепла)) - Витрины - Торговые прилавки - Фартуки кухонь
Наружное	Уличная мебель, облицовка фасада, витрины магазинов, межэтажная облицовка

MyColour by Lacobel



▼ ОПИСАНИЕ

MyColour by Lacobel – услуга по разработке вашего собственного цвета Lacobel. Этот уникальный инструмент позволяет заказать стекло Lacobel выбранного вами цвета (минимальный размер партии 200 м²) в соответствии с вашими дизайнерскими требованиями или корпоративным стилем. Данная услуга доступна в режиме онлайн для зарегистрированных клиентов.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Услуга на основе предпочтений клиентов
- > Сжатые сроки доставки:
 - одна неделя на получение первичного тестового образца
 - от трех до четырех недель на доставку товара.
- > Система отслеживания позволяет контролировать статус заказа (производство, доставка и др.).

▼ КАК РАЗМЕСТИТЬ ЗАКАЗ

- > Посетите сайт www.yourglass.com
 - > Нажмите ссылку "MyColour by Lacobel" в разделе "Tools/Инструменты"
 - > Введите ваш логин и пароль (их можно получить у местного представителя AGC)
- Система предлагает два варианта:
- вы можете либо указать номер цвета в системе RAL или Pantone (если вы его знаете)
 - вы можете направить образец (кусок ткани, бумаги или иной предмет) по указанному на сайте адресу и получить образец лакированного стекла того цвета, который вы хотите воспроизвести. Если вас устраивают результаты теста, вы можете разместить заказ, используя полученный код краски. Заказы доставляются в пределах 3-4 недель.

SAFE и SAFE+



Дверь производства Alu-Style Kft. стекло Lacobel SAFE

▼ ОПИСАНИЕ

SAFE – полимерная пленка, наносимая на лакированную поверхность стекла. Она выполняет две функции:

- > При разбивании стекла осколки остаются на пленке, которая предотвращает травму и повреждения
- > Пленка защищает краску от царапин.

SAFE существует в двух версиях: SAFE и SAFE+.

- > SAFE: данная пленка поставляется AGC только на нарезанных в размер продуктах.

Стекло можно наклеивать на силикон при условии предварительного нанесения праймера на пленку.

- > SAFE+: пленка SAFE+ предназначена для использования со стеклом формата DLF. В отличие от традиционной пленки SAFE, пленка SAFE+ не имеет наслоений: она наносится целиком на лист стекла, что упрощает процесс резки (специальные рекомендации по выполнению резки можно получить у вашего торгового представителя).

Стекло можно наклеивать на силикон при условии предварительного нанесения праймера на пленку.

▼ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ

- > При нанесении удара со стеклянной стороны пленка SAFE или SAFE+ соответствует требованиям стандарта EN 12600
- > Испытания, проведенные независимым институтом, для подтверждения соответствия стандарту EN 12600, однозначно показывают, что, начиная с толщины 3 мм, версии SAFE и SAFE+ продуктов Mirox и Lacobel/Matelac демонстрируют картину разрушения, аналогичную многослойному стеклу. (Тип В). Соответственно, продукты Mirox и Lacobel/Matelac SAFE/SAFE+ могут применяться для остекления протяженных стен.

Прочность на удар мягkim телом EN 12600

Толщина	Lacobel SAFE/SAFE+	Matelac SAFE/SAFE+
3 мм	3B3	N/A*
4 мм	2B2	3B3
5 мм	2B2	N/A*
6 мм	2B2	3B3

* Текущая версия "Product Catalogue" не предлагает этих продуктов.

▼ РЕЗКА

Резка стекла с пленкой SAFE или SAFE+ производится непосредственно через пленку и стекло с использованием специального резного ролика с двойным углом заточки.

Дополнительная информация приведена в руководстве по переработке и монтажу на сайте www.yourglass.com – Lacobel, Matelac, Mirox.

FIX-IN: Решения для клеевого крепления дизайнерского стекла



Клеевой способ является наиболее распространенным методом крепления листов стекла к основе (например, стенам, мебели и другим конструкциям).

В отличие от многих остальных систем крепления (винтов, зажимов и др.) клеевые системы гарантируют отсутствие видимых элементов крепления, нарушающих равномерную структуру плоской стеклянной стены.

AGC обладает многолетним успешным опытом в данной области и предлагает собственные продуманные решения для удовлетворения разнообразных нужд заказчиков в области клеевого крепления: клеевое крепление FIX-IN для дизайнерских линеек стекла.

Серия продуктов FIX-IN представляет собой решение для интерьерного применения, в состав которого входит силиконовый клей, необходимый праймер и активатор поверхности. Профессиональные заказчики могут приобрести компоненты на сайте www.agc-store.com или у переработчиков стекла.

Линейка FIX-IN идеально подходит для крепления продуктов Mirox, Lacobel, Lacobel T и Matelac. Уникальная совместимость различных компонентов FIX-IN и лакокрасочных покрытий AGC препятствует коррозионному повреждению задней части декоративного стекла, гарантируя однородность и стабильность окраски.

AGC также дает 5-летнюю гарантию⁽¹⁾ от выцветания краски, отслоения или растрескивания покрытия в задней части стекла. Для оказания помощи в монтаже предлагаются детальные рекомендации по установке и технические паспорта.

(1) На данную гарантию распространяются специфические условия и положения.
Дополнительная информация на сайте www.yourglass.com.

FIX-IN: Решения для kleевого крепления дизайнера стекла

FIX-IN доступны на сайте www.yourglass.com. Информация сопровождается 3-мерной анимацией, показывающей основные этапы монтажа.

Полная система FIX-IN включает в себя пять продуктов:

- > FIX-IN PR: праймер для подготовки стен, применяемый на пористых поверхностях перед нанесением FIX-IN SL
- > FIX-IN SA: активатор поверхности, применяемый на пленке AGC SAFE(+) перед нанесением FIX-IN SL
- > FIX-IN AT: двусторонняя kleевая вспененная лента, используемая для создания зазора и первичной фиксации
- > FIX-IN SL: силиконовый клей для интерьерного применения
- > FIX-IN TU: ремонтный набор краски для устранения незначительных царапин на окрашенном стекле Lacobel и Matelac, возникших в процессе монтажа или переработки стекла.

Вся продукция прошла тестирование на совместимость с различными основаниями, в том числе плиткой при выполнении ремонтных работ (см. таблицу).

Продукт	FIX-IN PR праймер	FIX-IN SL силикон
МДФ, ДВП средней плотности (EN 316)	Нет	Да
ОСП, ориентированно-стружечная плита (EN 300)	Нет	Да
Древесно-стружечная плита, не обработанная огнезащитным составом (EN 312)	Нет	Да
Гипсокартон (EN 520)	Да	Да
Фанера, не обработанная огнезащитным составом (EN 312)	Нет	Да
Силикатная плита (prEN 14306)	Да	Да
Фиброкерамическая плита (ISO 390)	Да	Да
Гипсовая штукатурка	Да	Да
Цементная штукатурка	Да	Да
Бетон	Да	Да
Кирпичная кладка	Да	Да
Плитка, существующая	Не требуется, если kleевая поверхность чистая и обеспечивает прилегание	Да

Важно: Хранение и использование любой продукции FIX-IN должно осуществляться в соответствии с последней версией Руководства AGC по монтажу для интерьерного остекления и техническими паспортами продуктов. Эти документы представлены на сайте www.yourglass.com. Также обязательно соблюдение местных требований и нормативных документов.

3.4 – Матовое стекло



Дверь "Волна" производства Fratelli Longhi – Италия – Matelux Dark Grey

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Светопрозрачные листы стекла с матовой отделкой зачастую применяются в интерьере по причине их гладкой, благородной текстуры и способности обеспечить определенную защиту от посторонних глаз путем мягкой фильтрации света или диффузии отражений.

AGC использует несколько методов создания матового эффекта:

- > матовая краска (Lacomat)
- > кислотное травление (Matelux, Matelac).

Выбор методики зависит от назначения продукта, степени прозрачности или рассеивания отраженного света и требуемого уровня безопасности.

В зависимости от используемой методики степень светопропускания ограниченно прозрачного стекла может быть идентична светопропусканию прозрачного стекла.

Matelux



Sofitel – Вена, Австрия – Дверь-купе со стеклом Matelux Grey

▼ ОПИСАНИЕ

- > Matelux – флоат-стекло с высококачественной кислотной обработкой на одной или обеих сторонах
- > Доступно в противоскользящей версии для ступеней и полов
- > Идеально подходит для использования внутри (мебель и др.) и снаружи помещений (фасады, кровли и др.)
- > Продукты Matelux имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™. Дополнительная информация на сайте www.yourglass.com.



▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Полупрозрачное, нейтральное матовое стекло: более прозрачное по сравнению с Lacomat или стеклом после пескоструйной обработки
- > Множество вариантов переработки: закаливание, триплексование (с прозрачной или цветной промежуточной пленкой), сборка в стеклопакет. Простота ухода, высокая сопротивляемость появлению пятен
- > Кислотное травление получило высокую оценку благодаря тонкой и равномерной структуре
- > Высокая степень светопропускания: при идентичной толщине Matelux может обеспечить такое же светопропускание, как флоат-стекло.

▼ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ: MATELUX STOPSOL

Описание

Matelux Stopsol – флоат-стекло с отражающим покрытием Stopsol на одной стороне и кислотным травлением на другой стороне. Сторона с отражающим покрытием должна быть повернута в сторону опорной конструкции.

Эстетические преимущества

- > Идеально сочетается с оконным стеклом Stopsol аналогичного состава
- > Эффект контраста оконного стекла (нейтрального или отражающего) и матовых подоконных перемычек
- > Динамичный вид: В дождливую погоду влажные межэтажные перемычки отражают свет и блестят, а в солнечную погоду стекло имеет матовый металлический оттенок.

▼ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ: MATELUX ANTI SLIP

- > Специальная методика травления – запатентованная AGC Glass Europe – придает стеклу противоскользящие свойства (в соответствии с немецким стандартом DIN 51130 классифицируется как R10)
- > Стандартная версия изготовлена на основе Planibel Clear и Planibel Clearvision.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Тепловая обработка	
Закаливание и термическое упрочнение	Да
Моллирование	Да
Триплексование	
PVB	Да – обработанная кислотой сторона не должна контактировать со слоем (для сохранения уникального матового вида Matelux).
ЭВА	Да
Поверхностная обработка	
Шелкография и нанесение эмали	Да – с обеих сторон
Лакокрасочное покрытие	Да – с противоположной травлению стороны. См. линейку Matelac на сайте www.yourglass.com .
Серебрение	Да – с противоположной травлению стороны. См. линейку Matelac Silver на сайте www.yourglass.com .
Резка и переработка	
Прямоугольники, круги	
Обработка кромки, сверление, вырезы	Да – как традиционное флоат-стекло.
Стойость к нагрузкам	
Стойость к нагреву	Как флоат-стекло
Стойость к воздействию влаги	Да – под воздействием воды на травленую поверхность текстура травления становится менее заметна. Стекло восстанавливает равномерную текстуру после высыхания.
Стойость к УФ	Да – можно подвергать воздействию солнечного и искусственного света.
Реакция на возгорание	A1
Прочность на изгиб	Matelux обладает такой же прочностью на изгиб, как и флоат-стекло Planibel (испытано по стандарту EN 1288-3).

▼ ЛИНЕЙКА

Предлагается три типа травления и несколько типов флоат-стекла в зависимости от требуемой степени прозрачности и цвета.

Стеклянная основа	Тип травления		
	Классическое травление на одной стороне	Легкое травление на одной стороне	Травление на обеих сторонах
Бесцветное флоат-стекло			
Бесцветное (светло-зеленая кромка)	✓	✓	✓
Clearvision (бесцветная кромка)	✓		
Linea Azzurra (голубоватая кромка)	✓		
Окрашенное в массе флоат-стекло			
Bronze	✓		
Green	✓		
Grey	✓		
Dark Grey	✓		
Стекло с покрытием Stopsol			
Supersilver clear	✓		

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 3 до 19 мм.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	<ul style="list-style-type: none"> - Мебель: перегородки, столы, полки, распашные двери, двери купе, выставочные стенды и стеклянные опоры - Специальные области применения: <ul style="list-style-type: none"> . Matelux Double Sided: двери . Matelux Linea Azzurra: столы, полки, раковины, полы и лестницы благодаря обширной линейке доступных толщин . Matelux antislip: для лестниц и полов
Наружное	<p>Да</p> <p>Стекло Matelux Stopsol подходит для использования в качестве межэтажных перемычек. При использовании в составе стеклопакета рекомендуем убедиться, что травленая сторона обращена внутрь камеры.</p>

Lacomat



Частный дом – Чешская республика – Дверь-купе Alu-Style Kft. со стеклом Lacomat

▼ ОПИСАНИЕ

Lacomat – бесцветное флоат-стекло Planibel, на одну из сторон которого нанесена матовая опалесцирующая краска

Существуют две версии Lacomat:

- > Lacomat White: выраженная матовая структура, белый цвет
- > Lacomat Classic: матовая структура, более рассеянный по сравнению Lacomat White.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Нейтральный, светопрозрачный продукт, обеспечивающий лучшую защиту от посторонних глаз по сравнению с травленым Matelux
- > Повышенная стойкость к пятнам, особенно отпечаткам пальцев, на лакированной стороне
- > Высокая степень светопропускания (свыше 80%).

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Поверхностная обработка	
Пескоструйная обработка	Да – с противоположной покрытию стороны.
Кислотное травление	
Резка и переработка	
Прямоугольники, круги	Да – как традиционное флоат-стекло.
Обработка кромки, сверление, вырезы	
Клеевое крепление к металлу	Да – УФ-клей
Стойость к нагрузкам	
Стойость к нагреву	Lacomat может выдерживать температуры до 120 °C
Стойость к воздействию влаги	Lacomat – может использоваться во влажной среде (ванные комнаты и кухни), но не должен погружаться в воду.
Стойость к УФ	Да

▼ ПАЛИТРА

- > Lacomat Classic, рассеянный опалесцирующий оттенок, матовый вид
- > Lacomat White, выраженная опалесцирующая структура, белый цвет.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 3 до 6 мм.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации..

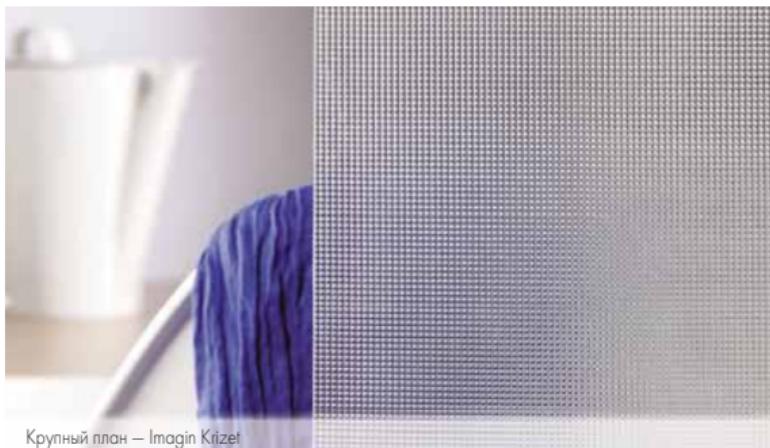
▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	- Мебель: перегородки, столы, полки, распашные двери, двери купе и др. - Напольное покрытие
Наружное	Стеклопакеты с Lacomat собираются таким образом, чтобы окрашенная сторона находилась только в позиции 2 или 3

3.5 – Узорное стекло



Крупный план – Imagin Flutes



Крупный план — Imagin Krizet

▼ ОПИСАНИЕ

- > Линейка Imagin включает декоративное бесцветное или окрашенное в массе стекло, на одну или обе стороны которого нанесен узор
- > Линейка состоит из более чем 20 геометрических сильных, классических или современных рисунков и может поставляться с армирующей металлической сеткой (Imagin Wired) или без нее..

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Обширный набор узоров
- > Степень прозрачности определяется структурой и рисунком узора
- > Идеально подходит для декоративного применения в областях, где требуется определенная степень защиты от посторонних глаз
- > Может подвергаться термическому закаливанию, триплексованию, пескоструйной обработке или устанавливаться в стеклопакет в зависимости от рисунка и толщины.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Используемые обозначения

	Используемые обозначения
[T]	Закаливаемое
[L]	Допускается триплексование (узорное бесцветное 4 мм и PVB >=0,76 мм)
[P]	Может собираться в стеклопакет
[E]	Допускается нанесение эмали

33/33		[T]	[L]	[P]	[E]
Atlantic		[T]		[P]	
Bamboo				[P]	
Chinchilla		[T]	[L]	[P]	[E]
Crepri		[T]	[L]	[P]	
Delta		[T]		[P]	[E]
Diamante 9		[T]		[P]	[E]

Flutes		-T-		E	
Gothic		-T-		E	
Kathedral Gross				E	
Kathedral Klein		-T-		E	
Konfeta		-T-		E	
Krizet		-T-	L	E	
Kura		-T-		E	
Niagara				E	
Patterned 130		-T-			
Polar		-T-		E	

Satinbel					
Screen					

Дополнительную информацию о вариантах термического упрочнения или нанесения эмали можно получить в компании AGC.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

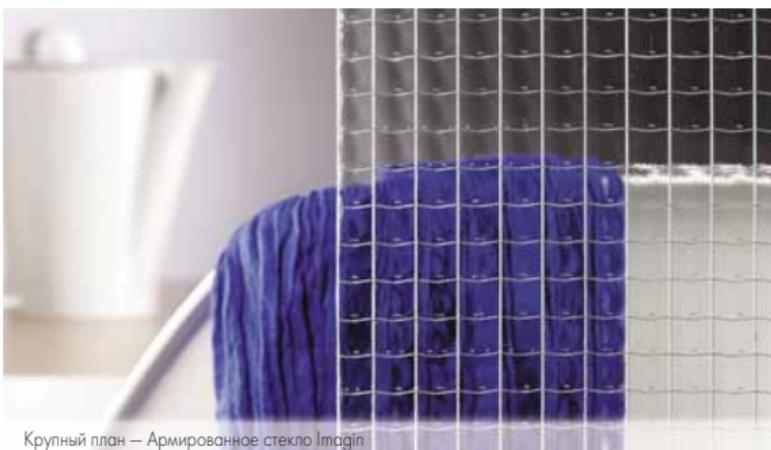
Продукт доступен в стандартных толщинах от 3 до 15 мм.

Ознакомьтесь с каталогом *AGC Product Catalogue* на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да – Все виды мебели, перегородки, душевые кабины, полки, столы, столешницы, двери и др.
Наружное	Да – Окна, фасады, атриумы, крыши, двери и др.

Армированное стекло Imagin



▼ ОПИСАНИЕ

- > Imagin Wired – огнестойкая версия линейки Imagin
- > Вплавленная в структуру стекла металлическая сетка обеспечивает дополнительную защиту и безопасность
- > В состав линейки также входит бесцветное полированное армированное стекло.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

Огнестойкие свойства:

- > Полированное армированное стекло Р (E30/E60)
- > Полированное армированное стекло J (E30).

▼ ЛИНЕЙКА

Wired "O" 1/2	
Wired "S" 1/2	
Wired Polished	

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Тепловая обработка	
Термически закаленное или термически упрочненное	Нет
Шелкография и нанесение эмали	Нет
Моллирование	Нет
Многослойное стекло	
PVB	Нет
ЭВА	Нет

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

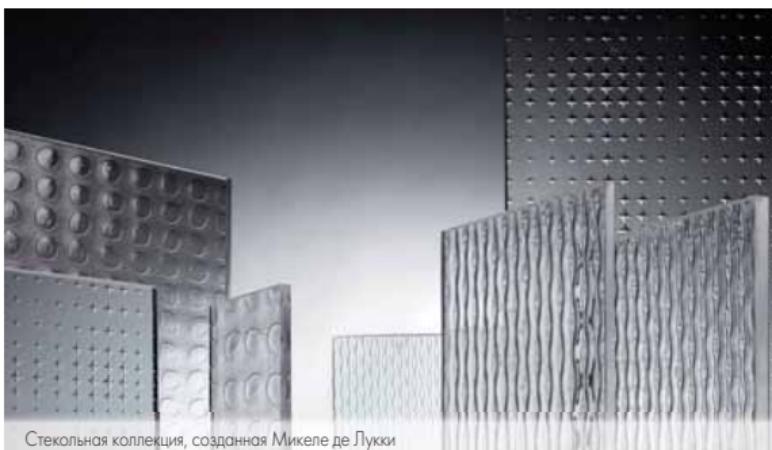
Интерьерное	Да – все виды дверей для мебели, перегородок и др.
Наружное	Да – Армированное стекло не считается защитным. См. действующие стандарты.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 3 до 15 мм..

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации..

Oltreluce



Стекольная коллекция, созданная Микеле де Лукки

▼ ОПИСАНИЕ

- > Oltreluce – эксклюзивная коллекция узорного стекла, созданная итальянским дизайнером Микеле де Лукки
- > В нее входят современные узоры, создающие игру света в бесцветной и посеребренной версии
- > Три эксклюзивных рисунка: Oltreluce Circles, Oltreluce Waves, Oltreluce Space..

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Поверхности, деликатно фильтрующие свет и предлагающие новые варианты использования в архитектуре
- > Посеребренные версии добавляют неожиданной перспективы узору, создавая уникальные отражения
- > Уникальный современный дизайн для декоративного применения
- > Может подвергаться термическому закаливанию, триплексованию, или устанавливаться в стеклопакет в зависимости от рисунка и толщины.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Используемые обозначения	
	Закаливаемое
	Допускается триплексование (узорное бесцветное 4 мм и PVB >=0,76 мм)
	Может собираться в стеклопакет
	Допускается нанесение эмали

Oltreluce Waves Clear				
Oltreluce Circles Clear				
Oltreluce Space Clear				

Дополнительную информацию о вариантах термического упрочнения или нанесения эмали можно получить в компании AGC.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах от 4 до 8 мм..

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да – Все виды мебели, перегородки, душевые кабины, полки, двери и др.
Наружное	Да – окна, двери, стеклянные фасады.

3.6 – Декоративное многослойное стекло



Hopital Niort – Ньор, Франция – Stratobel Coloured

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Многослойное стекло AGC Stratobel производится с использованием других технологий сборки, целью которых является создание особого внешнего вида как внутри так и снаружи помещений.

Использованная методика влияет как на внешний вид стекла – прозрачность, цвет, полупрозрачный эффект, опалесцирующая окраска или полностью непрозрачное стекло – так и на уровень безопасности, который при использовании PVB определяется количеством использованных слоев.

Также смотрите информацию о *Stratobel* в разделе "Марки и продукты".

Stratobel Clear, White, Black, Coloured



Частный дом – Чешская Республика – Stratobel Coloured

▼ ОПИСАНИЕ

Многослойное стекло содержит один или несколько слоев бесцветной, окрашенной, матовой или непрозрачной пленки PVB. Стеклянная основа выполнена из бесцветного, цветного или матированного стекла.

- > Обширный набор цветов
- > Прозрачный, полупрозрачный или непрозрачный вид
- > Оригинальный внешний вид для ваших фасадов, соляриев, балконов, стен, перегородок, дверей, элементов интерьерного дизайна
- > Продукты Stratobel имеют серебряный сертификат Cradle to Cradle Certified™.



Stratobel Clear, White, Black, Coloured

▼ ЛИНЕЙКА

Линейка Stratobel	Внешний вид	Стеклянная основа	Прослойка
Бесцветная	Бесцветная	Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra)	Бесцветная
Белая	Белая (прозрачный, полупрозрачный или непрозрачный цвет)	Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra) Matelux (Clear, Clearvision, Antislip)	Бесцветный, белый (матовый или непрозрачный)
Черный	Черный непрозрачный	Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra)	Черный непрозрачный
Окрашенное	Окрашенное	Planibel Coloured, Matelux (на основе Planibel Clear или Coloured)	Бесцветное, матовое, цветное

Stratobel Clear

- > Многослойное защитное стекло с прозрачным слоем PVB
- > Стекло состоит из стеклянной основы и слоев и PVB, обеспечивающих полностью прозрачный вид
 - Стеклянная основа: Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra)
 - Слои PVB: слои прозрачной PVB пленки.

Stratobel White

- > Многослойное защитное стекло с опалесцирующим или непрозрачным слоем PVB
- > Стекло состоит из стеклянной основы или слоев PVB, формирующих опалесцирующую (молочно-белую) поверхность, при этом степень защиты от посторонних глаз может изменяться до полностью непрозрачного стекла (как у лакированного стекла)
 - Стеклянная основа: Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra) или матовое стекло Matelux (Clear, Clearvision, Antislip)
 - Слои PVB (цифры указывают на степень светопропускания): Mat 65, Mat 80, Opaque 07.
- > Также доступна специальная версия с шумоизоляционными свойствами, близкая по характеристикам к Stratophone.

Такжесмотрите информацию о Stratophone в разделе "Марки и продукты".

Stratobel Clear, White, Black, Coloured

Stratobel Black

- > Многослойное защитное стекло с черным непрозрачным слоем PVB
- > Стекло состоит из стеклянной основы и слоев PVB, формирующих полностью черную непрозрачную поверхность (как у лакированного стекла)
 - Стеклянная основа: Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra)
 - Слой PVB: чистый непрозрачный черный с нулевым светопропусканием.

Stratobel Colour

- > Многослойное стекло с цветными эффектами
- > Стекло состоит из стеклянной основы и/или слоев PVB, обеспечивающих яркую палитру цветов
 - Стеклянная основа: Окрашенное в массе флоат-стекло Planibel или матированное стекло Matelux (на основе Planibel Clear или Planibel Coloured)
 - Слои PVB: окрашенные (см. следующую таблицу).

Grey	6544
Bronze	6452
Blue Green	3773
Cool Blue	6376
Dark Yellow	4
Dark Red	5
Dark Blue	6

- > Прочие цвета окрашенной PVB доступны по запросу. Несколько слоев окрашенной PVB можно смешивать для создания новых цветов (действуют определенные технические ограничения).

Для получения дополнительных сведений обратитесь к местному представителю компании AGC.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

AGC предлагает обширный набор стандартных толщин для продукции Stratobel.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Линейка Stratobel открывает многочисленные возможности для декоративного применения и может использоваться в целях солнцезащиты (при соблюдении определенных условий)
- > Высокая механическая прочность (зависит от структуры Stratobel)
- > Многослойное стекло с защитными функциями
- > Линейка современных стандартных цветов с опцией «цвет под заказ»
- > Непрозрачные пленки Stratobel Black и White могут использоваться совместно в одном продукте, одна из сторон которого будет белой, а вторая – черной.

▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Безопасность	
Триплексование	Да – Stratobel, по определению, представляет собой многослойное защитное стекло.
Поверхностная обработка	
Пескоструйная обработка	
Нанесение эмали	Да
Кислотное травление	
Резка и переработка	
Прямоугольники, круги	
Обработка кромки, шлифовка, сверление, вырезы	Да
Тепловая обработка	
Термическое упрочнение	
Термическая закалка	Да – Обратитесь за консультацией по конкретным примерам использования.
Шелкография	
Стойкость к нагрузкам	
Стойкость к воздействию влаги	Stratobel может использоваться во влажной среде (ванные комнаты и кухни), но не должен погружаться в воду.

Дополнительная информация приведена в руководстве по переработке и монтажу на сайте www.yourglass.com – Stratobel.

▼ НАЗНАЧЕНИЕ

Монолитное стекло		Да
Стеклопакеты		<ul style="list-style-type: none">- Stratobel должен располагаться таким образом, чтобы находиться с наружной стороны стеклопакета по эстетическим соображениям и для снижения риска теплового разрушения.- Если требуется обеспечить безопасность внутри и снаружи: однокамерный стеклопакет с двумя листами многослойного стекла Stratobel.
		<ul style="list-style-type: none">- Применение в кровле: Многослойное стекло Stratobel.- Обратитесь к нашим специалистам для расчета теплового шока.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да- Мебель, перегородки, стеклянные полы и др.
Наружное	Да- Все области применения в строительстве, архитектуре и ремонте.

3.7 – Стекло AntiBacterial™



Общественная уборная – Чешская Республика – Lacobel AB Green Pastel

МАРКИ И ПРОДУКТЫ ► ИНТЕРЬЕРНОЕ СТЕКЛО ► СТЕКЛО АНТИБАКТЕРИАЛ™

▼ ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В постоянном стремлении разрабатывать инновационные продукты, улучшающие жизнь людей AGC создала стекол AntiBacterial™, ставшее значительной инновацией в мире стекольного дизайна. Разработанный и запатентованный AGC процесс включает диффузию ионов серебра в верхние слои стекла. Ионы взаимодействуют с бактериями и уничтожают их, нарушая обмен веществ и способность к делению. Антибактериальный эффект постоянен и особенно выражен во влажной среде и температурных условиях, способствующих развитию бактерий и плесени.

▼ ОПИСАНИЕ

- > Стекло AntiBacterial™ идеально подходит для помещений, где обязательно строгое соблюдение гигиены (больниц, лабораторий, аптек, спортивных центров, душевых, ванных комнат)
- > Антимикробное воздействие ионов серебра устраниет 99,9% бактерий на его поверхности и препятствует распространению грибков
- > Для испытаний на стекле АВ использовались в основном бактерии, распространенные в больницах и ответственные за внутрибольничные инфекции..

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Устраниет 99,9% бактерий, накапливающихся на вертикальных и горизонтальных поверхностях
- > Предупреждает распространение грибков
- > Легко монтируется
- > Легко моется: устойчиво к воздействию моющих средств, в том числе применяемых в больницах.

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Для оценки характеристик стекла AntiBacterial™ были проведены испытания с использованием репрезентативной выборки бактерий и грибков.

Бактерии	
Staphylococcus Aureus	Количество бактерий уменьшилось на 99,9%
Escherichia Coli	Количество бактерий уменьшилось на 99,99%
Pseudomonas Aeruginosa	Количество бактерий уменьшилось на 99,99%
Грибы	
Aspergillus Niger	Количество грибков уменьшилось на 90%
Candida Albicans	Количество грибков уменьшилось на 90%

Антибактериальные свойства ионов серебра на поверхности стекла AB сохраняются на протяжении длительного времени, а AGC дает гарантию на срок в 10 лет⁽¹⁾.

▼ ЛИНЕЙКА

- > Lacobel AB – лакированное стекло
- > Planibel AB – бесцветное или окрашенное в массе стекло
- > Mirox AB – зеркала.



▼ ВАРИАНТЫ ПЕРЕРАБОТКИ

Дополнительная информация приведена в разделах Planibel, Lacobel и Mirox (3G и MNGE) настоящего документа, а также руководствах по переработке на сайте www.yourglass.com.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да
Наружное	Нет

⁽¹⁾ На данную гарантию распространяются специфические условия и положения. Дополнительная информация на сайте www.yourglass.comdetails.

3.8 – Стекло для рамок



Стекло для рамок

Glamatt



▼ ОПИСАНИЕ

- > Glamatt – бесцветное стекло для картинных рамок, которое может применяться для устранения негативного эффекта бликов подающего света путем его диффузии
- > Предмет в рамке четко различим
- > Прекрасная передача цветов и контрастов..

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Меньше бликов
- > Хорошая цветопередача
- > Прекрасная передача контрастов.
- > Простота резки и мойки.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Может применяться в рамках для фотографий, плакатов, рекламы, карт, документов, дипломов и прочих свидетельств.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Поставляется в стандартной толщине 2 мм.

Ознакомьтесь с каталогом AGC Product Catalogue на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

Matobel One Side



Репродукция Кандинского — стекло для рамок Matobel One Side

▼ ОПИСАНИЕ

- > Matobel — флоат-стекло, на котором с одной стороны выполнена антибликовая обработка
- > «Матовая» сторона должна быть ориентирована наружу рамы
- > Бесцветное стекло для картинных рамок, которое может применяться для устранения негативного эффекта бликов падающего света путем его диффузии
- > Предмет в рамке четко различим.

Matobel One Side

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Лишенная бликов четкая цветопередача: идеальный баланс⁽¹⁾
- > Благодаря индексу прозрачности 50,9%, коэффициенту блеска 70⁽²⁾ и индексу дымчатости в 4,12% Matobel One Side не просто обладает прекрасными оптическими свойствами, достигаемыми за счет снижения степени отражения, но также демонстрирует превосходную цветопередачу благодаря нейтральному цвету самого стекла. Этот набор качеств позволяет насладиться идеальной передачей изображения на любом рисунке, фотографии, картине
- > Простота резки и мойки.

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Может применяться в рамках для фотографий, плакатов, рекламы, карт, документов, дипломов и прочих свидетельств.

▼ СТАНДАРТНЫЕ ТОЛЩИНЫ (ММ)

Продукт доступен в стандартных толщинах 1,9 мм и 2,9 мм.

Ознакомьтесь с каталогом *AGC Product Catalogue* на сайте www.yourglass.com для получения детальной информации.

[1] Параметры рассчитаны AGC для стекла Matobel One Side толщиной 1,9 мм.

[2] Глянец: 70±5 в соответствии с действующим стандартом США (BYK Gardner, Micromaster 60°)



IUT Michel de Montaigne – Бордо, Франция – Владелец: Conseil régional d'Aquitaine – Компания: T2B Aluminium – Архитекторы: Atelier des architectes Mazieres, et associé Daniel De Marco – SunEwat XL



— IV —

Марки и продукты

4. Встроенные
в здание
фотоэлектрические
системы

SunEwat

SunEwat



Ecole Ren Clair – Villeneuve d'Ascq, France – Architect: Faouzi – SunEwat XL

▼ ОПИСАНИЕ

- > AGC SunEwat — специальная линейка продуктов, способных генерировать электрическую энергию
- > Данная линейка многослойного защитного стекла отличается наличием встроенных между листами стекла фотоэлектрических элементов, позволяющим зданию производить такое же количество энергии, которое оно потребляет, при проектировании зданий с нулевым энергобалансом
- > Модули сочетают дизайнерские и функциональные достоинства и позволяют клиентам использовать безграничные варианты оформления для достижения высоких генерирующих мощностей и плавной интеграции в конструкции здания
- > SunEwat открывает простор для сочетания функций генерирования энергии с оформлением фасадов, световых люков, маркиз, балюстрад, жалюзи, межэтажной облицовки и других элементов.

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

- > Весь фасад может использоваться в качестве активного генерирующего элемента
- > Модули SunEwat изготавливаются на заказ, и их конструкция может быть изменена специально под конкретный проект.
- > Степень светопропускания легко регулируется путем изменения расстояния между элементами
- > Доступны блоки большого формата (2 x 4 м), что дает дополнительный простор для применения.
- > Стекло SunEwat сохраняет работоспособность при высоких температурах даже в невентилируемых элементах межэтажной облицовки
- > Оно может собираться в стеклопакеты (Thermobel) для обеспечения требуемого уровня теплоизоляции.
- > Все используемые листы стекла проходят 100% испытание высокотемпературной выдержкой.

▼ ЛИНЕЙКА SNEWAT: SNEWAT XL

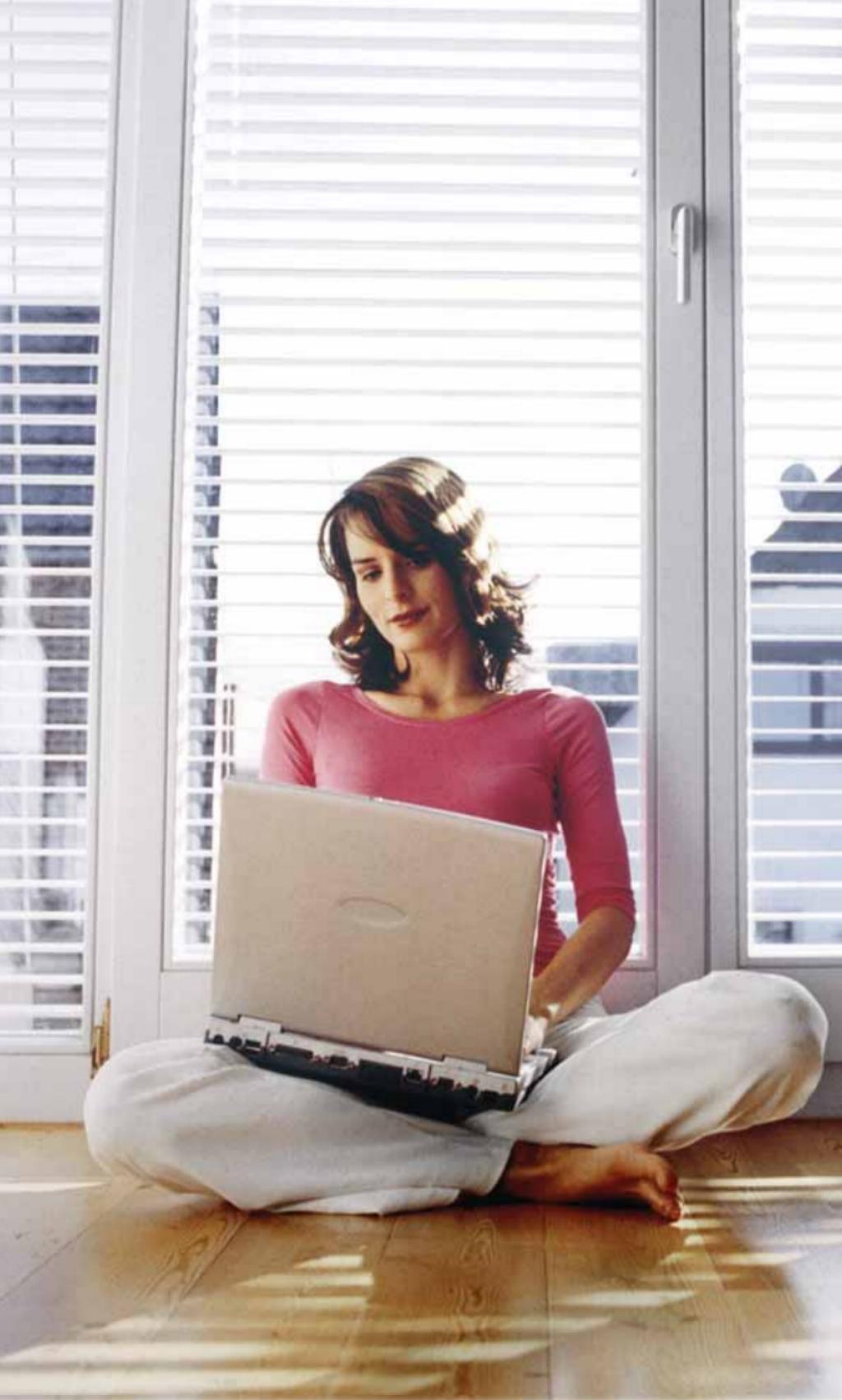
Минимальный размер модуля	400 мм x 400 мм
Максимальный размер модуля	2000 мм x 4000 мм
Форма	Гибкая в пределах минимального и максимального размера модуля
Расстояние между элементами	Минимум: 4 мм Максимум: 50 мм
Наружное стекло	Закаленное с выдержкой HST Clearvision
Внутреннее стекло	Закаленное с выдержкой HST Clearvision, бесцветное, цветное, лакированное, с шелкографией и др.
Толщина стекла	В зависимости от конструкционных требований
Фотоэлектрические элементы	Моно- или поликристаллические 156 мм (6 дюймов), с высоким КПД до 20%

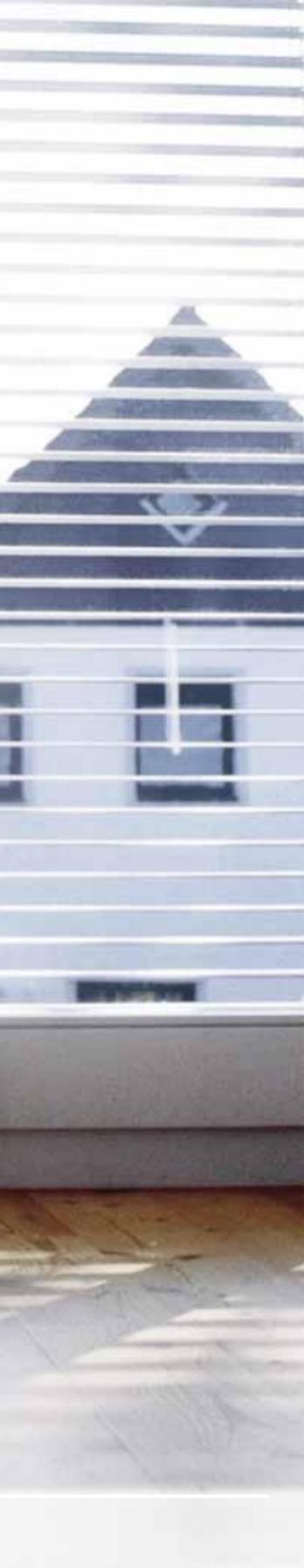
Дополнительная информация о продукте и линейке представлена на сайте www.yourglass.com.

▼ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- > SunEwat использует стандартные электрические компоненты и предназначен для объединения в комплекс. Установка должна выполняться специализированными компаниями, обладающими необходимым опытом, с соблюдением стандартов и нормативных документов, применимых к монтажу фотоэлектрических систем
- > Величина возможных показателей электрической мощности зависит от типа (т.е. моно или поликристаллические) и плотности солнечных фотоэлементов. В следующей таблице приведены примеры электрических характеристик. Характеристики продукта рассчитываются отдельно для каждого проекта.

Описание модуля	4 м ² / Низкая прозрачность	4 м ² / Высокая прозрачность
Размеры модуля	2000 x 2000 мм	2000 x 2000 мм
Количество ячеек	144 (12x12)	72 (9x8)
Толщина модуля	13,6 мм [6+1,6+6]	13,6 мм [6+1,6+6]
Прозрачность (ячейки)	88%	44%
Типовая мощность Р _{max}	633 Вт _р	316 Вт _р
Рабочее напряжение В _{рт}	78,2 В	39,1 В
Ток при рабочем напряжении I _{рт}	8,1 А	8,1 А
Ток короткого замыкания I _{кз}	9,31 А	8,6 А
Напряжение открытой цепи В _{ос}	93,31 В	46,7 В
Минимальная мощность Р _{min}	570 Вт _р	285 Вт _р
Максимальное напряжение в системе	1000 ВDC	1000 ВDC
Максимальное число последовательно установленных модулей	8 модулей	16 модулей
Максимальный встречный ток	16 А	16 А
Максимальный ток предохранителя при последовательном подключении	12 А	12 А
Класс применения согласно IEC/EN 61730	Класс А	Класс А
Масса модуля	120 кг	120 кг
Температурный коэффициент тока	+0,06%/ [°] C	+0,06%/ [°] C
Температурный коэффициент напряжения	-0,36%/ [°] C	-0,36%/ [°] C
Температурный коэффициент мощности	-0,4%/ [°] C	-0,4%/ [°] C





— IV —

Марки и продукты

5. Встроенные жалюзи

Thermobel Store

Thermobel Store



Встроенные жалюзи — Thermobel Store

Thermobel Store

▼ ОПИСАНИЕ

- > Thermobel Store[®] – стеклопакет, в котором жалюзи встроены между двумя листами стекла.
- > Количество поступающего в помещение света можно контролировать в любое время посредством встроенных жалюзи, обеспечивающих защиту от солнечного излучения и посторонних взглядов
- > Thermobel Store[®] поставляется с самыми разнообразными видами жалюзи и режимом регулирования (ручным или автоматическим) и может быть доработан под любой проект
- > Также может применяться целая линейка низкоэмиссионного, солнцезащитного, шумоизоляционного стекла, устанавливаемого в систему однокамерных или двухкамерных стеклопакетов с выдачей технических условий
- > Thermobel Store[®] идеально подходит для установки в вертикальные наружные проемы или внутренние перегородки зданий: здания различных служб, рабочие кабинеты, больницы, лаборатории или в качестве внутренних перегородок..

▼ ПРЕИМУЩЕСТВА

Thermobel Store[®] сочетает все преимущества изоляционного стекла и жалюзи::

- > Очень высокая надежность, не требует чистки
- > Возможность регулировки притока света и тепла снаружи здания (солнцезащитная функция)
- > Защита от посторонних глаз.

Дополнительная информация о продукте и линейке представлена на сайте www.yourglass.com.





— IV —

Марки и продукты

6. Огнестойкое стекло

- 6.1 Вводная информация
- 6.2 Линейки огнестойкого стекла
Pyrobel & Pyrobelite
- 6.3 Закаленное огнестойкое стекло
Ругорале

6.1 – Вводная информация



Геламко Арена – Гент, Бельгия – Архитектор: Bonfick – Pyrobel 25 & Pyrobel 25 Vision Line

Вводная информация

Чтобы создавать здания с современным дизайном, обеспечивать больший комфорт и безопасность людей, архитекторы и дизайнеры ищут новые возможности, позволяющие максимально расширить применение светопрозрачных конструкций с заполнением стеклом. Во многих случаях такое остекление должно быть пожаробезопасным, чтобы соответствовать существующим нормативам, нацеленным на ограничение распространения огня при пожаре и обеспечение безопасной эвакуации людей из здания.

Для выполнения этих требований компания AGC Glass Europe разработала серию пожаробезопасных многослойных стекол Pyrobel, сертифицированных на соответствие европейскому стандарту EN 1363 и российскому ГОСТ Р 51136-2008 по критериям целостности (E) и теплоизолирующей способности (IW), а также серию монолитных стекол Ругорапе, сертифицированных на соответствие специальным европейским стандартам и российскому ГОСТ Р 51136-2008 по критерию целостности (E).

Следует отметить, что противопожарные стекла Pyrobel или Ругорапе, как правило, являются только частью пожаростойкого элемента. Потребители такого стекла должны гарантировать, что именно конструкция целиком (рама со стеклом) удовлетворяет действующим требованиям пожаробезопасности. Это должно быть подтверждено соответствующими аккредитованными органами, проводящими испытания и сертификацию таких систем.

▼ МАРКИ ОГНЕСТОЙКОГО СТЕКЛА

AGC предлагает обширную линейку многослойных огнестойких стекол Pyrobelite и Pyrobel, обеспечивающих различный уровень огнестойкости, а также монолитных огнестойких стекол Pygorane, в том числе с покрытием.

	Многослойное огнестойкое стекло	Монолитное огнестойкое стекло
E	Pyrobelite	Pygorane
EIW	Pyrobel	

▼ МОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Во всех случаях отчеты испытаний пожаростойкости распространяются на элементы конструкции в целом, а не только на стекло. При реализации проектов необходимо учитывать все аспекты протокола испытаний. Не допускается изменение компонентов без предварительного получения протокола оценки, заключения осмотра объекта или аналогичного документа от официальной лаборатории.

Необходимая классификация достигается только в случае соблюдения лимитов, установленных для размеров и способов монтажа и указанных в отчетах.

6.2 – Ассортимент огнестойкого стекла



IMOVA II – Прага, Чешская Республика – Архитектор: A 32 spol. s r. o. – Pyrobel-Pyrobelite

Pyrobel & Pyrobelite



A2 Groeninge – Кортрайк, Бельгия – Pyrobel

▼ ОПИСАНИЕ

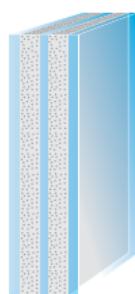
Pyrobel и Pyrobelite – это многослойные стекла, с прозрачными расширяющимися под воздействием высокой температуры промежуточными слоями. В случае пожара при температуре около 120 °C, эти слои изменяют свои физические свойства и стекло превращается в жесткую и непрозрачную конструкцию, которая обеспечивает полную защиту при пожаре:

- > сохраняет целостность, т.е. огонь и продукты горения не распространяются на примыкающие помещения, лестницы или близлежащие здания;
- > ограничивает передачу избыточного тепла, что позволяет безопасно находиться или эвакуироваться рядом с данной конструкцией, а также избежать воспламенения горючих материалов, находящихся на защищенной стороне;



Многослойное стекло Pyrobel
с прозрачными слоями
огнестойкого геля

Реакция на огонь стекла Pyrobel:
промежуточные слои расширяются
и образуют защитный барьер



Pyrobel & Pyrobelite

▼ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА PYROBEL

- > это огнестойкое стекло, отвечающее параметрам целостности (E) и теплоизоляции (W);
- > это прозрачное стекло, не вызывающее оптических искажений. В отличие от армированного стекла в структуре Pyrobel нет никакой проволоки, а его светопропускание сравнимо с обычным флоат стеклом аналогичной толщины;
- > это безопасное стекло, отвечающее требованиям европейского стандарта EN 12600 и российского ГОСТ Р 54171-2010 (CM1 – CM3);
- > имеет хорошие звукоизоляционные характеристики;
- > может быть использован в стеклопакетах, включающих другие стекла компании AGC Glass Europe, например, солнцезащитные, энергосберегающие, узорчатые или окрашенные в массе;
- > может входить в состав антивандальных и пуленепробиваемых стекол;
- > доступен в больших размерах (до 3000 мм по высоте). Максимальные размеры стекла Pyrobel: 3210 x 22500 мм;
- > может применяться с любыми рамными огнестойкими системами (деревянными, алюминиевыми, стальными) для перегородок и дверей, а также и в безимпостных внутренних огнестойких перегородках (Vision Line).

▼ АССОРТИМЕНТ

Линейка Pyrobel и Pyrobelite

Pyrobel и Pyrobelite	Класс огнестойкости по EN 13501-2 и ГОСТ Р 51136-2008
Для внутреннего использования	
Pyrobelite 7	E60 W30
Pyrobelite 12	E60 I20 W60
Pyrobel 8	E60 I15 W45 (EIW15)
Pyrobel 16	E60 I30 W60 (EIW30)
Pyrobel 17N	EIW 45
Pyrobel 21	E90 I60 W90 (EIW60)
Pyrobel 25	EIW 60
Pyrobel 30	EIW 90
Pyrobel 53	EIW 120
Для применения в наружном остеклении	
Pyrobelite 9 EG	EIW 30
Pyrobelite 8 EG	E60 I12 E45 (EIW15)
Pyrobel 16 EG	E60 I30 W60 (EIW30)
Pyrobel 17N EG	EIW 45
Pyrobel 21 EG	E90 I60 W90 (EIW60)
Pyrobel 25 EG	EIW 60
Pyrobel 30 EG	EIW 90
Pyrobel 53 EG	EIW 120
Для применения в горизонтальном остеклении	
Pyrobel 19H	EIW 30
Pyrobel 23H	EIW 45
Pyrobel 28H	EIW 60

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Интерьерное	Да
Наружное	Да
Одинарное остекление	Да
Стеклопакет	Да

Pyrobel может быть применен на всех объектах, где нормативами предусматривается высокий уровень пожарной безопасности при сохранении естественного освещения и хорошей обзорности.

Для получения дополнительных сведений обратитесь к представителю компании AGC.

▼ ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ

- > Не допускается воздействие на стекло температуры ниже - 40С или выше 50С, а также локальных источников тепла
- > Хранится и транспортируется всегда в вертикальном положении на специальных стойках/ привалах. *Неупакованное стекло должно храниться в вертикальном, слегка наклонном (6-10°) положении
- > Стекла должны быть разделены между собой мягким материалом. Не допускается устанавливать более 20 листов на один привал.
- > Для получения дополнительных сведений обратитесь к представителю компании AGC

▼ ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ

- > избегать любого контакта стекла с металлом;
- > всегда оставлять возможность для перемещения стекла в конструкции (0,5-1 мм);
- > не повреждать кромку стекла или защитную ленту;
- > использовать монтажные блоки из твердых пород дерева (твёрдость по Шору А 75);
- > соблюдать угловой и боковой зазор в 4-5 мм;
- > глубина пазов должна быть, как минимум, 20 мм;
- > содержать пазы в сухом состоянии и не допускать попадания агрессивных веществ (кислот, органических растворителей)
- > не допускать никаких контактов кромок стекла с водой;
- > сразу после остекления нанести нейтральный силиконовый герметик или сухой уплотнитель;

Наружное остекление

Помимо общих правил для внутреннего остекления необходимо соблюдать следующие требования:

- > используйте конструкции из стекла с правильно ориентированным УФ-фильтром
- > используйте раму с вентиляцией и системой дренажа

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Артикул	Номинальная толщина (мм)	Допуск по толщине (мм)	Вес (кг/м ²)	Класс огнестойкости по EN 13501-2 и ГОСТ Р 51136-2008	Ударопрочность по ГОСТ 54171-2010	Звукоизоляция по EN 12758: R _w (C; C _{tr}) (дБ)	U _g (B _T /(м ² К)) EN 673	TL-EN 410 τ _v /ρ _v (%)	FS-EN 410 τ _e /ρ _e (%)	Для внутреннего применения				Для применения в наружном остеклении				
Pyrobelite 7	7,9	± 0,9	17	EW30	3B3	34 [0;-3]	5,7	89/8	73/7	EI120/EW60	EI15/EW30	EI10/EW60	EI120/EW60	EI120/EW30	37 [-1;-2]	5,5	86/8	63/6
Pyrobelite 12	12,3	± 1	27			36 [-1;-3]	5,6	86/8	65/7	NPD					36 [-1;-3]	5,6	88/8	70/7
Pyobel 8	9,3	± 1	20				34 [-1;-3]	5,6	84/8	EI30/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	39 [-1;-3]	5,4	84/8	60/6
Pyobel 16	17,3	± 1	40							EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	39 [0;-3]	5,4	86/8	67/7
Pyobel 17N	17,8	± 1,6	40							EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	39 [0;-3]	5,4	81/7	53/6
Pyobel 25	26,6	± 2	60							EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	40 [-1;-3]	5,2	81/7	53/6
Pyobel 30	30	± 2,5	69							EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	42 [-1;-4]	5,1	83/8	59/7
Pyobel 53N	52,7	± 3	122							EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	48 [-2;-7]	4,5	75/6	42/5
Для применения в наружном остеклении																		
Pyrobelite 9 EG	12,06	± 1,5	28							EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	37 [-1;-2]	5,5	86/8	63/6
Pyobel 8 EG	13,1	± 1,3	28							EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	36 [-1;-3]	5,4	86/8	62/6
Pyobel 16 EG	21,1	± 1,5	48							EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	EI120/EW60	39 [-1;-3]	5,2	83/7	54/6

{Продолжение}

Артикул	Номинальная толщина (мм)	Допуск по толщине (мм)	Вес (кг/м ²)	Класс огнестойкости по EN 13501-2 и ГОСТ Р 51136-2008	Ударопрочность по ГОСТ 54171-2010	Звукоизоляция по EN 12758: R _w (C _r , C _{tr}) (дБ)	U _g (B _T /(м ² К)) EN 673	TL-EN 410 τ _v /ρ _v (%)	FS-EN 410 τ _e /ρ _e (%)
								TL-EN 410 τ _v /ρ _v (%)	FS-EN 410 τ _e /ρ _e (%)
Pyrobel 17NEG	21,6	± 1,8	48	EI45/EW60	1B1	40 [-1;-3]	5,2	85/8	60/7
Pyrobel 25EG	30,4	± 2	68	EI60	1B1	43 [-1;-4]	5,0	80/7	48/6
Pyrobel 30EG	33,7	± 2,8	77	EI90	1B1	43 [-1;-4]	4,9	81/8	53/6
Pyrobel 53NEG	56,5	± 3	130	EI120	1B1	49 [-2;-7]	4,4	73/7	40/5
Для применения в горизонтальном остеклении									
Pyrobel 19H	19,1	± 1,5	43	EI30	1B1	38 [-1;-3]	5,2	81/7	53/6
Pyrobel 23H	23,7	± 1,8	54	EI45	1B1	39 [0;-3]	5,0	80/7	49/6
Pyrobel 28H	28,4	± 2	63	EI60	1B1	41 [0;-3]	4,9	78/7	47/6

Световые характеристики согласно EN 410:

– τ_v: Светопропускание

– ρ_v: Коэффициент отражения света.

Показатели пропускания солнечного тепла согласно EN 410:

– τ_e: Прямое пропускание солнечного тепла

– ρ_e: Прямое отражение солнечного тепла.

6.3 – Монолитное огнестойкое стекло



Автомобильный тоннель — Вхынице, Чешская Республика — Ругорапе

Pyropane



Aeroports de Lyon — Лион, Франция — Архитектор: Ксавье Манкур — Pyropane

▼ ОПИСАНИЕ

- > Pyropane — это марка монолитных пожаростойких стекол, выпускаемых компанией AGC.
- > В данную линейку огнестойких стекол включены продукты, полученные путем термической обработки стекла со специальным металлическим покрытием и без него.

▼ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА PYROPANE

Эти стекла обладают огнестойкостью по критерию целостности (E) и, в соответствии с Федеральным Законом № 123 ("Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"), применимы для светопрозрачных огнестойких фасадов и окон (класс огнестойкости E15, E30, E60)- таблицы № 21 и № 24.

Фасады: защита от солнечного излучения и термоизоляция

Стеклопакеты с огнестойкими стеклами Pyropane могут достигать высоких солнцезащитных и теплозащитных показателей при сохранении хорошего светопропускания.

Безопасность

- > Одиночное и двойное огнестойкое остекление Pyropane изготавливается из закаленного стекла
- > При разбивании риск травмирования осколками значительно снижается, поскольку стекло разбивается на мелкие неопасные осколки. Pyropane – это закаленное безопасное стекло, классифицируемое как 1C1 в соответствии со стандартом EN 12600.

Обзор

Огнестойкие стекла Pyropane обеспечивают превосходный обзор. Они остаются прозрачными в любых условиях, не армируются проволокой или волокнами и обладают высоким коэффициентом светопропускания.

▼ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- > Одинарное остекление, классифицируемое по критерию целостности Е 15, Е 30, Е 60.
- > Противодымные экраны с классом S 30 по дымогазонепроницаемости (согласно ГОСТ Р 53303-2009)
- > Стеклопакет с огнестойкостью Е 15, Е 30, Е 60 (светопрозрачные фасады, окна)

Максимальные размеры стекла Pyropane:

3000 X 2000 мм (Pyropane 6 мм)

3600 X 2100 мм (Pyropane 8 мм, 10 мм)

▼ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Руоране 100
Тип остекления	одинарное
Применение	Внутреннее/наружное
Защита от огня	Двусторонняя
Толщина, мм	6 мм [8, 10 мм]
Масса кг/м ²	15 [20, 25]
Допуск по толщине, мм	[+/-] 0,2
Допуск по размерам, мм	[+/-] 2
Мин.размеры, мм	150 x 300
Светопропускание LT, %	89
Светоотражение LR, %	8
Солярный фактор SF, %	84
Коэффициент теплопроводности U _{g'} , Вт/м ² К	5,7
Звукоизоляция, дБ EN 12758 R _w (C, C _{tr})	31[-2,-3]
Класс защиты ГОСТ 54171-2010	СМ3
Группа горючести	НГ
Класс огнестойкости ГОСТ Р 51136-2008	E15, E30, E60

▼ ПРИМЕНЕНИЕ

Фасадное	Да
Интерьерное	Нет
Одинарное остекление	Да
Стеклопакет	Да



Umicore – Хобокен, Бельгия – Архитектор: Conix Architects – Thermobel Stopray Vision-50 и Vision-50[†]



— V —

Технические приложения и нормативные документы

1 Евромаркировка и стандарты CE

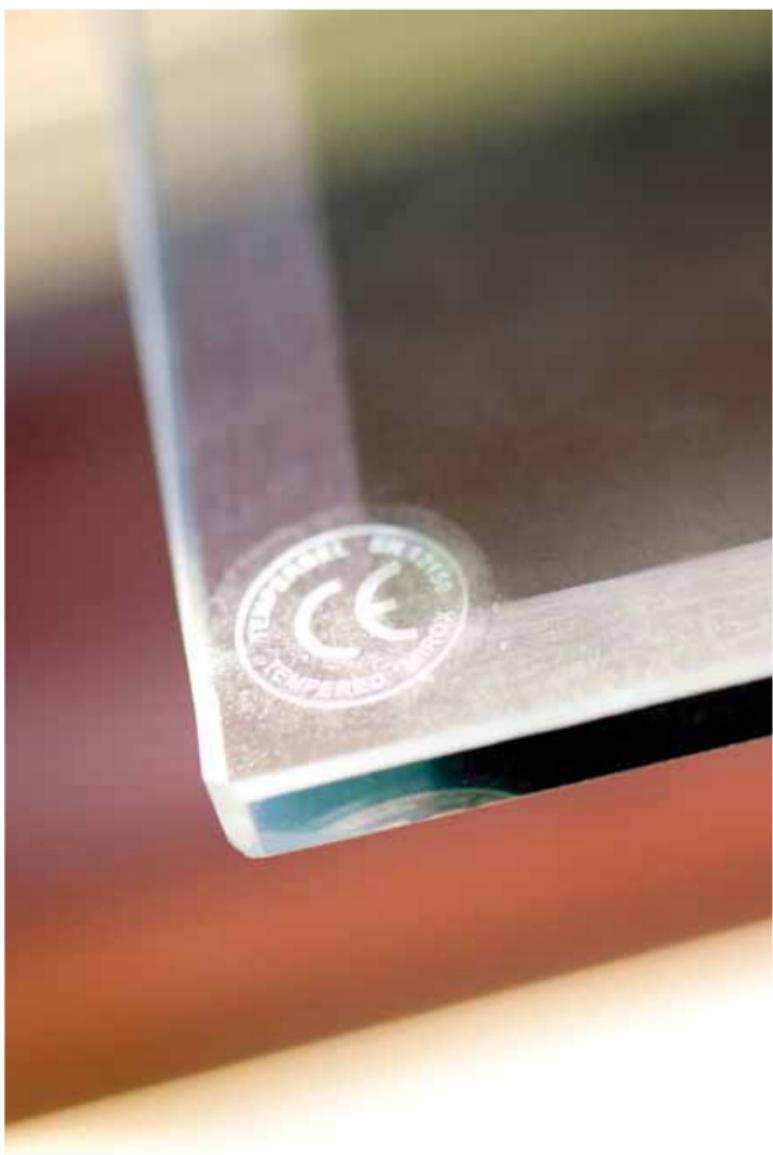
- 1.1 Евромаркировка CE
- 1.2 AGC и евромаркировка CE
- 1.3 Европейские стандарты в области стекла
- 1.4 Прочие европейские стандарты и документы

2 Монтаж стекла

- 2.1 Рекомендации по стандартному монтажу в фольц
- 2.2 Специальные рекомендации по монтажу
- 2.3 Декоративные продукты

— 1 —

ЕВРОМАРКИРОВКА И ЕВРОСТАНДАРТЫ



Евромаркировка

1.1 – ЕВРОМАРКИРОВКА И ЕВРОСТАНДАРТЫ

Для получения дополнительной информации о евромаркировке перейдите на сайт организации Glass for Europe <http://www.glassforeurope.com/en/issues/ce-marking.php>.

1.1.1 ЧТО ТАКОЕ ЕВРОМАРКИРОВКА?

Строительные материалы, имеющие евромаркировку, демонстрируют соответствие следующим шести базовым требованиям при выполнении строительных работ:

- > Механическая прочность и устойчивость
- > Безопасность при пожаре
- > Гигиена, здоровье и окружающая среда
- > Безопасность и простота использования
- > Защита от шума
- > Экономия энергии и теплосбережение.

Эти требования оцениваются согласно европейским стандартам (стандартам EN). Прочие характеристики продукции, такие как внешний вид и цвет, не регулируются требованиями к евромаркировке.

1.1.2 ЗАДАЧИ ЕВРОМАРКИРОВКИ

Евромаркировка не ограничивается нанесением знака CE на продукцию, но является частью процесса создания единого европейского рынка. Строительные материалы свободно продаются в пределах ЕС без наложения каких-либо ограничений отдельными странами. Единственная обязательная оценка выполняется в рамках процедуры евромаркировки на основе европейских стандартов (EN).

Ни одна страна не имеет права устанавливать дополнительные требования к тем же аспектам, что и евромаркировка, как де-факто, так посредством государственного законодательства.

Евромаркировка – единственный способ показать, что продукт, регулируемый европейским стандартом, может продаваться на европейском рынке.

Применение стандартов EN гарантирует, что все продукты проходят одинаковую оценку во всех странах ЕС. Стандарты EN имеют преимущественную силу перед стандартами отдельных стран.

Евромаркировка демонстрирует соответствие продукции стандартам EN и пригодность ее для продажи на европейском рынке, но не навязывает продукт в качестве обязательного к реализации на любом рынке отдельной страны. Отдельные страны могут принимать законы, регулирующие использование продукта.

1.1.3 С КАКОГО МОМЕНТА ЕВРОМАРКИРОВКА ВСТУПИЛА В СИЛУ?

Дата, начиная с которой производители стекольной продукции обязаны наносить евромаркировку на свои продукты, указана в стандарте продукта. До наступления этой даты нанесение евромаркировки на эти продукты незаконно.

Для стандартных продуктов (например, флоат-стекла, узорного стекла и др.), термически закаленного защитного стекла и стекла с покрытием датой вступления в силу является 1 сентября 2005. Для многослойного стекла, стеклопакетов и термически закаленного стекла, подвергнутого тепловой выдержке, датой является 1 марта 2006.

Тем не менее, после наступления этих дат начинается переходный период длительностью в один год, на протяжении которого старая система и новая система евромаркировки действуют параллельно. На протяжении этого времени производители по своему усмотрению решают евромаркировать продукцию или подождать. По окончании переходного периода евромаркировка становится обязательной.

В следующей таблице приведено детальное описание стандартов, соответствующих продуктов и дат вступления в силу евромаркировки.

Стандарт	Соответствующие продукты AGC	Даты
EN 572-9 – 2004 Стекло в строительстве: базовое натрий-кальций силикатное стекло	Флот-стекло Planibel и окрашенное в массе стекло Planibel, армированное стекло Imagin, узорчатое стекло Imagin. Полированное армированное стекло	
EN 1096-4 – 2015 Стекло с покрытием	Planibel G / Planibel A Planibel GfasT Planibel Isocomfort Planibel Hotplus iplus Top 1.1 / iplus Advanced 1.0 / iplus Energy ^N / iplus LS iplus Top 1.1 ^T / iplus Advanced 1.0 ^T / iplus Energy ^{NT} / iplus LS T iplus I-Top iplus Light iplus AF iplus AF Top / iplus AF Energy ^N iplus Twin Top Stopsol Classic, Supersilver Sunergy, Stopray, ipsol	Начало обязательной евромаркировки: 1 сентября 2006 г.
EN 12150-2 – 2004 Термически закаленное натрий-кальций силикатное безопасное стекло	Все безопасные виды термически закаленной стекольной продукции	
EN 1863-2 – 2004 Термически упрочченное натрий-кальций силикатное стекло	Все термически упроченные продукты	
EN 12337-2 – 2004 Химически упрочченное натрий-кальций силикатное стекло	Все химически упроченные продукты	
EN 14449 – 2005 Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло	Stratobel Stratobel ЭВА Stratophone Pyrobel and Pyrobelite	
EN 1279-5 – 2005 Стеклопакеты	Thermobel	Начало обязательной евромаркировки: 1 марта 2007г.
EN 14179-2 – 2005 Термически закаленное, испытанное термической выдержкой натрий-кальций силикатное безопасное стекло	Все закаленное стекло, испытанное высокотемпературной выдержкой, Ругоране ^[1]	
EN 1036-2 – 2008 Зеркала	Mirox 3G Mirox MNGE	Начало обязательной евромаркировки: 1 февраля 2010 г.

[1] Ругоране представлен на некоторых рынках..

1.2 – AGC и евромаркировка

1.2.1 КАКАЯ ИНФОРМАЦИЯ НЕОБХОДИМА ДЛЯ ЕВРОМАРКИРОВКИ?

Каждая единица упаковки, соответствующая требованиям марки, должна нести логотип, но кроме того, клиенту необходимо предоставить некоторую дополнительную информацию:

▼ Общая информация

- > наименование и адрес производителя
- > ссылка на применимый европейский стандарт
- > уникальный идентификационный код типа продукта
- > предполагаемое назначение, как указано в применяемой гармонизированной технической спецификации
- > идентификационный номер нотифицированного органа (если применимо)
- > последние две цифры года первой регистрации.

▼ Технические данные

Необходимо указать 18 технических характеристик (огнестойкость, ударопрочность, тепловые свойства и др.) включая долговечность.

Ниже приведен пример для бесцветного флоат-стекла Planibel Clear толщиной 4 мм.



Декларация технических характеристик

AGC Glass Europe Авеню Жан
Моннэ, 4 1348 Лувен-ла-Нёв,
Бельгия



Номер сертификата: N/A
Уполномоченный орган N/A
EN 572-9:2004
4 мм Planibel Clear

Базовое натрий-кальций силикатное стекло, предназначенное
для использования в зданиях и строительстве.

Существенные характеристики	Системы AVCP	Характеристики
Безопасность при пожаре		
Отстойкость	1	NPD
Реакция на огонь	3, 4	A1
Стойкость к внешнему пламени	3, 4	NPD
Эксплуатационная безопасность		
Пулестойкость	1	NPD
Взрывостойкость	1	NPD
Стойкость ко взлому	3	NPD
Стойкость к удару	3	NPD
Стойкость к температурным скачкам и перепадам	4	NPD
Устойчивость к ветровой, снежной, постоянной и временной нагрузке	4	NPD
Защита от шума		
Индекс изоляции воздушного шума [EN 12758] – R_w (C, C_{fl}): дБ	3	30 [-2;-4]
Тепловые свойства		
Нормальная излучательная способность	3	NPD
Коэффициент теплопередачи [EN 673]	3	5, 8
Световые характеристики		
Светопропускание	3	90
Коэффициент отражения света	3	8
Солнечные характеристики		
Пропускание солнечной энергии	3	84
Отражение солнечной энергии	3	8
Солнечный фактор	3	86
Стойкость к истиранию	3	PASS

NPD = Не требуется определения характеристики

1.2.2 ИНФОРМАЦИЯ О ЕВРОМАРКИРОВКЕ НА САЙТЕ AGC WWW.YOURGLASS.COM

Евромаркировка указана в различных форматах на сайте www.yourglass.com.

▼ файлы PDF

Если к продукту уже применяются требования по евромаркировке, нажмите кнопку "CE marking" на экране для загрузки файла в формате PDF, содержащего таблицы для всех обычных видов продукции.

▼ Product finder (система поиска продуктов)

В наборе инструментов (Toolbox) имеется два инструмента: Product Finder и Glass Configurator. Вы можете использовать их для поиска конкретной марки, продукта, конструкции или визуального описания, либо указать соответствующие технические показатели.

Вы также можете распечатать паспорт евромаркировки соответствующего продукта на требуемом языке, нажав на кнопку "CE marking".

▼ Glass Configurator

Вы можете использовать модуль "CE marking" в конфигураторе для получения декларации характеристик продукции на соответствующем языке.

1.3 – Европейские стандарты в области стекла

1.3.1 ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В следующих таблицах указаны стандарты, опубликованные в CEN TC 129 "Стекло в строительстве". Официально опубликованные стандарты обозначены буквами EN. Проекты стандартов в стадии разработки обозначены prEN. Эти стандарты публикуются в различных странах Европейского Союза (NBN EN в Бельгии, NF'EN во Франции и т.д.) и могут быть получены в органах государственной стандартизации (NBN в Бельгии, AFNOR во Франции, NEN в Нидерландах и т.д.).

В нескольких таблицах приведены детали стандартов в соответствии со следующей системой классификации:

- > Гармонизированные стандарты для евромаркировки
- > Стандарты для базовой продукции из базового стекла
- > Стандарты для продукции из переработанного стекла
- > Стандарты методик испытаний и расчетов.

1.3.2 ГАРМОНИЗИРОВАННЫЕ СТАНДАРТЫ ДЛЯ ЕВРОМАРКИРОВКИ С € (TC 129)

EN 572-9:2004	Базовое натрий-кальций силикатное стекло — оценка соответствия
EN 1036-2:2008	Зеркала из флоат-стекла с серебряным покрытием для интерьерного применения — оценка соответствия: стандарт на продукцию
EN 1051-2:2007	Стеклянные блоки и стеклянная дорожная плитка -оценка соответствия: стандарт на продукцию
EN 1096-4:2005	Стекло с покрытием — оценка соответствия
EN 1748-1-2:2005	Специальные базовые продукты — Боросиликатное стекло -оценка соответствия
EN 1748-2-2:2005	Специальные базовые продукты — Стеклокерамика -оценка соответствия
EN 1279-5:2008+A1	Стеклопакеты -оценка соответствия
EN 1863-2:2004	Термически упрочненное натрий-кальций силикатное стекло -оценка соответствия
EN 12150-2:2000	Термически закаленное натрий-кальций силикатное безопасное стекло — оценка соответствия
EN 12337-2:2005	Термически упрочненное натрий-кальций силикатное стекло -оценка соответствия
EN 13024-2:2005	Закаленное боросиликатное безопасное стекло — оценка соответствия
EN 14178-2:2005	Стекло в строительстве — базовые щелочно-земельно силикатные стекольные продукты — оценка соответствия

(Продолжение)

EN 14179-2:2005	Термически закаленное, испытанное термической выдержкой натрий-кальций силикатное безопасное стекло -Определение и описание
EN 14321-2:2005	Термически закаленное щелочно-земельно силикатное защитное стекло
EN 14449:2005	Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло -оценка соответствия

1.3.3 СТАНДАРТЫ ТС 129, ОТНОСЯЩИЕСЯ К БАЗОВЫМ СТЕКОЛЬНЫМ ПРОДУКТАМ

Номер	Название
EN 572-1:2012	Базовые натрий-кальций силикатные стекольные продукты -Определения и общие физические и химические свойства
EN 572-2:2012	Базовые натрий-кальций силикатные стекольные продукты – Флоат-стекло
EN 572-3:2012	Базовые натрий-кальций силикатные продукты -Полированное армированное стекло
EN 572-4:2012	Базовые натрий-кальций силикатные продукты -Вытяжное стекло
EN 572-5:2012	Базовые натрий-кальций силикатные продукты – Узорчатое стекло
EN 572-6:2012	Базовые натрий-кальций силикатные продукты – Армированное узорчатое стекло
EN 572-7:2012	Базовые натрий-кальций силикатные продукты – Армированное или неармированное профильное стекло
EN 572-8:2012	Базовые натрий-кальций силикатные продукты – Дополнительные и конечные размеры
EN 1748-1-1:2004	Специальные базовые продукты -Поставляемые стекло
EN 1748-2-1:2001	Специальные базовые продукты – Стеклокерамика
EN 14178-1:2005	Базовые щелочно-земельно силикатные стекольные продукты – Часть 1: Флоат-стекло

1.3.4 СТАНДАРТЫ ТС 129, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПЕРЕРАБОТАННЫМ СТЕКОЛЬНЫМ ПРОДУКТАМ

Номер	Название
EN 1036-1:2007	Зеркала из флоат-стекла с серебряным покрытием для интерьерного применения. Определения, требования и методика испытаний.
EN 1051-1:2003	Стеклянные блоки и стеклянная дорожная плитка -- Определения, требования и методика испытаний и проверки
EN 1096-1:2012	Стекло с покрытием – Определение и классификация
EN 1096-2:2012	Стекло с покрытием – Требования и методика испытаний для покрытий класса A, B и S
EN 1096-3:2012	Стекло с покрытием – Требования и методика испытаний для покрытий класса C и D
EN 1279-1:2004	Стеклопакеты – Общие положения, допуски на размеры и правила описания системы
EN 1279-2:2003	Стеклопакеты – Метод испытания на долговечность и требования к проникновению влаги
EN 1279-3:2003	Стеклопакеты – Метод испытания на долговечность и требования к скорости утечки газа и допускаемым отклонениям концентрации газа
EN 1279-4:2002	Стеклопакеты – Методы определения физических характеристик герметизирующих слоев
EN 1279-6:2002	Стеклопакеты – Производственный контроль и периодические испытания
EN 1863-1:2000	Термически упрочненное натрий-кальций силикатное стекло – Определение и описание
pr EN 1863-1:2011	Термически упрочненное натрий-кальций силикатное стекло – Определение и описание
EN 12150-1:2000	Термически закаленное натрий-кальций силикатное стекло - Определение и описание
EN 12337-1:2000	Химически упрочненное натрий-кальций силикатное стекло - Определение и описание
EN ISO 12543-1:2011	Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло - Определения и описание составных частей
EN ISO 12543-2:2011	Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло - Многослойное безопасное стекло

(Продолжение)

EN ISO 12543-2:2011	Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло
EN ISO 12543-3:2011	Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло -Многослойное стекло
EN ISO 12543-4:2011	Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло – Методика испытаний на долговечность
EN ISO 12543-5:2011	Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло - Размеры и обработка кромки
EN ISO 12543-6:2011/ AC:2012	Многослойное стекло и многослойное безопасное стекло - Внешний вид
EN 13022-1:2006+ A1:2010	Структурные стеклопакеты – Изделия из стекла для систем структурных стеклопакетов – Монолитное и многослойное остекление [в рамках и без]
EN 13022-2:2006+ A1:2010	Структурные стеклопакеты – Правила монтажа
EN 13024-1:2002	Термически закаленное боросиликатное стекло - Определение и описание
EN 14179-1:2005	Термически закаленное, испытанное термической выдержкой натрий- кальций силикатное безопасное стекло - Определение и описание
EN 14321-1:2005	Термически закаленное щелочно-земельно силикатное защитное стекол

1.3.5 СТАНДАРТЫ ТС 129, ОТНОСЯЩИЕСЯ К МЕТОДИКАМ ИСПЫТАНИЙ И РАСЧЕТОВ

Номер	Название
EN 356:1999	Защитное остекление – Испытания и классификация стойкости к атакам вручную
EN 357:2005	Огнестойкие элементы остекления с прозрачными или полупрозрачными изделиями из стекла – Классификация огнестойкости
EN 410:2011	Определение световых и солнечных характеристик остекления
EN 673:2011	Определение коэффициента теплопередачи (U)– Расчетный метод
EN 674:2011	Определение коэффициента теплопередачи (U) – Метод с применением изолированной горячей панели
EN 675:2011	Определение коэффициента теплопередачи (U) – Метод с применением измерителя теплового потока (теплометра)
EN 1063:1999	Защитное остекление – Испытания и классификация пулестойкости
EN 1288-1:2000	Определение прочности стекла на изгиб – Основные принципы испытания стекла;

[Продолжение]

EN 1288-2:2000	Определение прочности стекла на изгиб – Испытания двойным соосным кольцом на плоских образцах с большими площадями испытуемых поверхностей
EN 1288-3:2000	Определение прочности стекла на изгиб – Испытания на образце, опирающемся на две точки [четыре точки изгиба]
EN 1288-4:2000	Определение прочности стекла на изгиб – Испытания профильного стекла;
EN 1288-5:2000	Определение прочности стекла на изгиб – Часть 5: Испытания двойным соосным кольцом на плоских образцах с небольшими площадями испытуемых поверхностей
EN 12600:2003	Испытание маятником – Метод испытания ударом для плоского стекла и требования к качеству
EN 12603:2003	Порядок определения годности и доверительные интервалы распределенных показателей прочности стекла по Вейбуллу
EN 12758:2011	Изоляция воздушного шума остеклением - Описание продукции и определение свойств
EN 12898:2001	Определение коэффициента эмиссии
prEN 16612	Расчетное и экспериментальное определение устойчивости листов стекла к нагрузке
EN 13541:2000	Методика испытаний и классификация по взрывостойкости
EN ISO 14438:2002	Определение показателя энергетического баланса - Расчетный метод

1.3.6 СТАНДАРТЫ ТС 129, ОТНОСЯЩИЕСЯ К МОНТАЖУ

pr EN 12488	Правила монтажа – Требования к остеклению
-------------	---

1.4 – ПРОЧИЕ ЕВРОПЕЙСКИЕ СТАНДАРТЫ И ДОКУМЕНТЫ

1.4.1 ВОПРОСЫ ШУМОИЗОЛЯЦИИ

- > EN ISO 717-1:1996 – Акустика. Оценка степени шумоизоляции зданий и элементов строительных конструкций
- > EN ISO 140-3:1995 – Замеры шумоизоляции зданий и элементов строительных конструкций. Часть 3: Лабораторные измерения звуковоздушной изоляции элементов строительных конструкций

1.4.2 ВОПРОСЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ

- > EN ISO 10077-1:2006 – Тепловые характеристики окон, дверей и ставней – Расчет коэффициента теплопередачи – Часть 1: Общие положения
- > EN ISO 10077-2:2003 – Тепловые характеристики окон, дверей и ставней – Расчет коэффициента теплопередачи – Часть 2: Численные методы для рам
- > EN 13947:2006 – Тепловые характеристики фасадов -Расчет коэффициента теплопередачи
- > EN ISO 13788:2001 – Гидротермические показатели элементов строительных конструкций и компонентов здания – Температуры внутренних поверхностей, препятствующие достижению критических значений влажности и внутрипоровой конденсации – Методики расчетов (ISO 13788/2001)

1.4.3 СОЛНЦЕЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА

- > EN 13363-1 + A1:2007 – Солнцезащитные приспособления, совмещенные с остеклением – Расчет пропускания солнечного тепла и светопропускания – Часть 1: Упрощенный метод
- > EN 13363-2 + A1:2005 – Солнцезащитные приспособления, совмещенные с остеклением – Расчет суммарного пропускания солнечного тепла и светопропускания – Часть 2: Детальная методика расчета

1.4.4 СТРУКТУРНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ

- > ETAG 002:1999 – Системы структурного изолирующего остекления – (SGGS) – Часть 1: Рамные и безрамные системы
- > ETAG 002:1999 – Системы структурного изолирующего остекления – (SGGS) – Часть 2: Системы из алюминия с покрытием
- > ETAG 002:2002 – Системы структурного изолирующего остекления (SGGS) – Часть 3: Системы профилей с тепловым барьером

1.4.5 ОСТЕКЛЕНИЕ С ТОЧЕЧНЫМ КРЕПЛЕНИЕМ

- > 1998 – UEAtc технический отчет для оценки конструкций с точечным креплением систем остекления

1.4.6 ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКРЫТИЙ

- > Технические рекомендации UEAtc: 2001 – Стекло с покрытием
- > GEPVP практический кодекс для измерения и оценки в реальных условиях цвета стекла с покрытием, применяемого для фасадов

1.4.7 ВОПРОСЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ

- > EN 13501-1:2007 – Классификация строительных материалов и элементов конструкции. Часть 1: Классификация на основе результатов испытаний реакции на огонь
- > EN 13501-2:2009 – Пожарная классификация строительных материалов и элементов конструкции – Часть 2: Классификация с использованием результатов испытаний огнестойкости, кроме систем вентиляции
- > EN 1363-1:1999 – Испытания на огнестойкость. Часть 1: Общие требования
- > EN 1363-2:1999 – Испытания на огнестойкость – Часть 2: Альтернативные и дополнительные процедуры
- > EN 1364-1:1999 – Испытания на огнестойкость для ненесущих элементов – Часть 1: Стены
- > EN 1364-2:1999 – Испытания на огнестойкость для ненесущих элементов – Часть 2: Перекрытия
- > EN 1364-3:1999 – Испытания на огнестойкость для ненесущих элементов в зданиях – Часть 3: Подвесные стены – Полная конфигурация (полностью смонтированная система)
- > EN ISO 1716:2002 – Реакция на испытания на огнестойкость. Определение теплоты сгорания (ISO 1716:2002)
- > EN ISO 1182:2002 – Реакция строительных материалов при испытании на огнестойкость. Испытание на невоспламеняемость (ISO 1182:2002)
- > EN 13823:2002 – Реакция на огнестойкость строительной продукции. Строительные изделия, исключая настилы, наложенные от теплового воздействия от изолированного источника возгорания
- > EN ISO 11925-2:2002 – Испытания на определение реакции на огонь. Воспламеняемость строительных изделий, подвергаемых прямому отражению пламени. Часть 2: Испытание с применением одного источника пламени (ISO 11925-2:2002)

1.4.8 КЛАССИФИКАЦИЯ ЕВРОКОД

- > EN 1990:2002 – Еврокод – Основы проектирования сооружений
- > EN 1991-1-1:2002 – Еврокод 1. Воздействия на сооружения – Часть 1-1: Основные воздействия. Удельный вес, собственный вес и временные нагрузки на здания
- > EN 1991-1-3:2003 – Еврокод 1 – Воздействия на сооружения -Часть 1-3: Основные воздействия. Снеговая нагрузка
- > EN 1991-1-4:2005 – Еврокод 1 – Воздействия на сооружения -Часть 1-4: Основные воздействия. Ветровая нагрузка

1.4.9 ДУШЕВЫЕ КАБИНЫ, ЛИФТЫ, МЕБЕЛЬ И ТЕПЛИЦЫ

- > EN 14428:2005 – Перегородки душевые. Функциональные требования и методы испытания
- > EN 81-1:2000 – Лифты. Правила безопасности при проектировании и монтаже – Часть 1: Электрические лифты
- > EN 14072:2004 – Стекло для мебели. Методы испытания
- > EN 13031-1:2002 – Теплицы. Расчет и конструкция. Часть 1: Коммерческие теплицы.

1.4.10 ПРОФИЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И НАВЕСНЫЕ ФАСАДЫ

Сборник ТС 33 СЕН также применяется к профильным конструкциям и навесным фасадам. Ниже приведен список из нескольких стандартов, тем не менее, существует множество стандартов помимо указанных.

- > EN 14351-1:2006 – Окна и двери. Стандарт на продукцию, технические характеристики Часть 1: Окна и наружные наземные дверные проемы без характеристик огнестойкости и/или дымопропускаемости
- > EN 13830:2003 – Наружные стены. Стандарт на продукцию
- > EN 13049:2003 – Окна. Удар мягким телом. Методика испытаний, требования безопасности и классификация
- > EN 14019:2004 – Стены экранные. Прочность при ударе. Требования к рабочим характеристикам
- > ENV 1627:1999 – Окна, двери, ставни. Стойкость ко взлому. Требования и классификация
- > ENV 1628:1999 – Окна, двери, ставни. Стойкость ко взлому. Методика испытаний для определения сопротивления статической нагрузке
- > ENV 1628:1999 – Окна, двери, ставни. Стойкость ко взлому. Методика испытаний для определения сопротивления динамической нагрузке
- > ENV 1628:1999 – Окна, двери, ставни. Стойкость ко взлому. Методика испытаний для определения сопротивления попыткам ручного взлома
- > Окна, двери и ставни. Взрывобезопасность. Требования и классификация. Часть 1: Ударная (аэродинамическая) труба
- > EN 13123-2:2004 – Окна, двери и ставни. Взрывобезопасность. Требования и классификация. Часть 2: Диапазон испытания
- > EN 13124-1:2001 – Окна, двери и ставни. – Взрывобезопасность. Методика испытаний – Часть 1: Ударная (аэродинамическая) труба
- > EN 13124-2:2004 – Окна, двери и ставни. Взрывобезопасность Методика испытаний – Часть 2: Диапазон испытания

- > EN 1522:1999 – Окна, двери и ставни. Пулестойкость. Требования и классификация
- > EN 1523:1988 – Окна, двери и ставни. Пулестойкость. Методика испытаний
- > EN 1026:2000 – Окна и двери. Воздухопроницаемость. Методика испытаний
- > EN 12207:2000 – Окна и двери. Воздухопроницаемость. Классификация
- > EN 12211:2000 – Окна и двери. Устойчивость к ветровой нагрузке. Методика испытаний
- > EN 12210:2000 – Окна и двери. Устойчивость к ветровой нагрузке. Классификация
- > EN 1027:2000 – Окна и двери. Водонепроницаемость. Методика испытаний
- > EN 12208:2000 – Окна и двери. Водонепроницаемость. Классификация
- > EN 12152 – Наружные стены. Воздухопроницаемость. Эксплуатационные требования и классификация
- > EN 12179:2000 – Наружные стены.. Устойчивость к ветровой нагрузке. Методика испытаний
- > EN 13116:2001 – Наружные стены. Устойчивость к ветровой нагрузке. Эксплуатационные требования
- > EN 12155:2000 – Наружные стены. Водонепроницаемость. Лабораторные испытания статическим давлением
- > EN 12154:2000 – Наружные стены. Водонепроницаемость. Эксплуатационные требования и классификация

— 2 —

МОНТАЖ СТЕКЛА



Геламко Арена – Гент, Бельгия – Архитектор: Bonnick – Lacobel Black Classic

ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В данной главе изложены фундаментальные принципы монтажа элементов остекления.

Детальные брошюры по следующим вопросам представлены на сайте www.yourglass.com:

- > традиционное остекление в фальц
- > структурное остекление
- > особые задачи монтажа (напольное покрытие, балюстрады, иллюминаторы и др.)
- > остекление с точечным креплением (Structura)
- > декоративные изделия из стекла.

Во всех случаях в дополнение к данным требованиям должны использоваться применимые государственные стандарты и нормативы.

2.1 – Рекомендации по традиционной установке остекления в фальц

Ниже приведены основные вопросы, требующие внимания. Детальные рекомендации по монтажу конкретного продукта приведены на сайте www.yourglass.com.

2.1.1 КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

При установке элементов остекления в фальц (одинарное остекление, многослойное стекло, стеклопакет и др.) необходимо соблюдать определенные правила, гарантирующие долговечность и эффективность конструкции с минимальной потребностью в ремонте:

- > необходимо использовать стекло надлежащего размера
- > используйте остекление высокого качества
- > используйте раму высокого качества
- > необходимо исключить контакт между остеклением и рамой.

Стекло должно устанавливаться на установочный блок, обеспечивающий достаточный зазор между рамой и остеклением.

- > пространство между рамой и остеклением не должно пропускать влагу, а фальц должен быть оборудован системой дренажа
- > необходимо использовать совместимые материалы
- > кромки стеклопакетов должны защищаться от воздействия УФ излучения (за исключением стеклопакетов с силиконовой герметизацией)
- > необходимо ограничить тепловую и механическую нагрузку на остекление
- > конструкция в сборе должна обеспечивать возможность надлежащего обслуживания.

2.1.2 КАЧЕСТВО КРОМКИ

Кромки устанавливаемых стеклянных элементов должны, как минимум, иметь качественно обработанный фацетированный край (без сколов, осыпи и др.). Не допускается использование листов стекла с четко различимыми повреждениями кромки.

2.1.3 КАЧЕСТВО И ОБРАБОТКА РАМЫ

Общие характеристики окна определяются тремя материалами в его конструкции: элементом остекления, рамой и герметизирующим материалом. Соответственно, на этапе проектирования необходимо обратить внимание на выбор подходящей рамы и правильного способа монтажа в конструкции фасада.

Можно выбрать различные характеристики в зависимости от особенностей рамы: герметичность от воздействия воды и ветра, эффективный дренаж, конструкционные показатели, эффективность защиты от взлома, огнестрельного оружия, возгорания и др.

Необходимо свести к минимуму перекосы в рамках, чтобы не превысить допустимые пределы механической прочности стекла и уплотнения стеклопакета.

2.1.4 УСТАНОВОЧНЫЕ БЛОКИ И РАЗМЕРЫ

ФАЛЬЦА

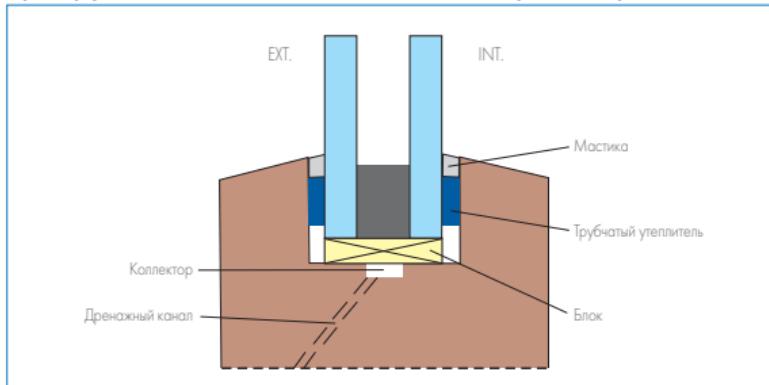
Не допускается какой-либо механический контакт между стеклянными элементами и рамой или иным твердым материалом. Установочные блоки:

- > закладываются в фальц для предотвращения прямого механического контакта
- > гарантируют правильность установки остекления в раме (по высоте, ширине и толщине) и минимальный зазор между остеклением и рамой
- > передают вес стекла и приложенные нагрузки на раму через блоки
- > должны выбираться в зависимости от веса стекла и области применения (в зависимости от условий окружающей среды, например, при установке в плавательных бассейнах)
- > поддерживают геометрию рамы при открытии или использовании.

Фальц и штапики должны быть достаточно широкими, чтобы обеспечить правильную установку блоков. Соответственно, необходимо соблюдать минимальные зазоры между стеклом и рамой, как в плоскости стекла (т.е. между остеклением и основой фальца), так и перпендикулярно плоскости стекла (т.е. между стеклопакетом и высотой штапика или уступом фальца).

Установка однокамерного стеклопакета в раме::

Пример установки с использованием мастики в деревянной раме



2.1.5 СРЕДСТВА ОТВОДА ВЛАГИ

Стык между рамой и стеклянным элементом должен обеспечивать защиту от проникновения влаги и воздуха. Не допускается удержание воды на плоскости фальца для предотвращения повреждения уплотнения стекольного элемента или разрушения промежуточного слоя многослойного стекла.

Уплотнения (мастика, водоупорные уплотнения) применяются для герметизации участков остекления от проникновения влаги и воздуха. Эти уплотнения также компенсируют разницу коэффициентов расширения рамы и стеклопакета, сохраняя свою герметичность. Уплотнения должны сохранять свои герметизирующие функции с течением времени.

Дренаж обеспечивает максимальную сухость фальца даже при неблагоприятных условиях эксплуатации за счет отвода любой влаги, случайно попавшей внутрь полости (вследствие конденсации, инфильтрации, нарушения водоупорного уплотнения и др.), при помощи дренажных каналов или отверстий.

2.1.6 ХИМИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

После установки стеклянных элементов необходимо обеспечить совместимость находящихся в контакте или непосредственной близости материалов, т.е. эти материалы не должны посредством химического или физического взаимодействия влиять друг на друга и снижать эффективность своих характеристик.

2.1.7 ЗАЩИТА ОТ УФ ИЗЛУЧЕНИЯ

Некоторые типы уплотнений, используемых в стеклопакетах, ухудшают свои химические свойства под воздействием ультрафиолетового излучения, что приводит к снижению эксплуатационных качеств продукта. Ознакомьтесь с рекомендациями изготовителя по переработке и эксплуатации.

Эти материалы в составе стеклопакета необходимо защищать от воздействия УФ излучения.

2.1.8 ОГРАНИЧЕНИЕ РИСКА ТЕРМИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В СТЕКЛЯННОМ ЭЛЕМЕНТЕ

Стекло по своей природе – хрупкий материал и подвержено термическому разрушению под воздействием разницы температур выше 30 °C.

AGC может выполнить оценку риска теплового разрушения. При возникновении повышенного риска теплового разрушения необходимо использовать термически обработанное стекло (термически закаленное безопасное стекло или термически упрочненное стекло).

При возникновении подобного риска (установка стеклопакета в нише относительно фасада, тень от ставен и др.), необходимо оценить его вероятность и при необходимости использовать термически упрочненное или термически закаленное безопасное стекло.

Тепловая нагрузка существенно возрастает при остеклении кровли.

2.1.9 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ В ПРОЦЕССЕ УСТАНОВКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

В ходе выполнения строительных работ стекло необходимо защитить от повреждений.

Стеклянные элементы необходимо защитить от возможного теплового разрушения или необратимого повреждения поверхности или кромки стекла.

2.2 – Специализированные рекомендации по монтажу

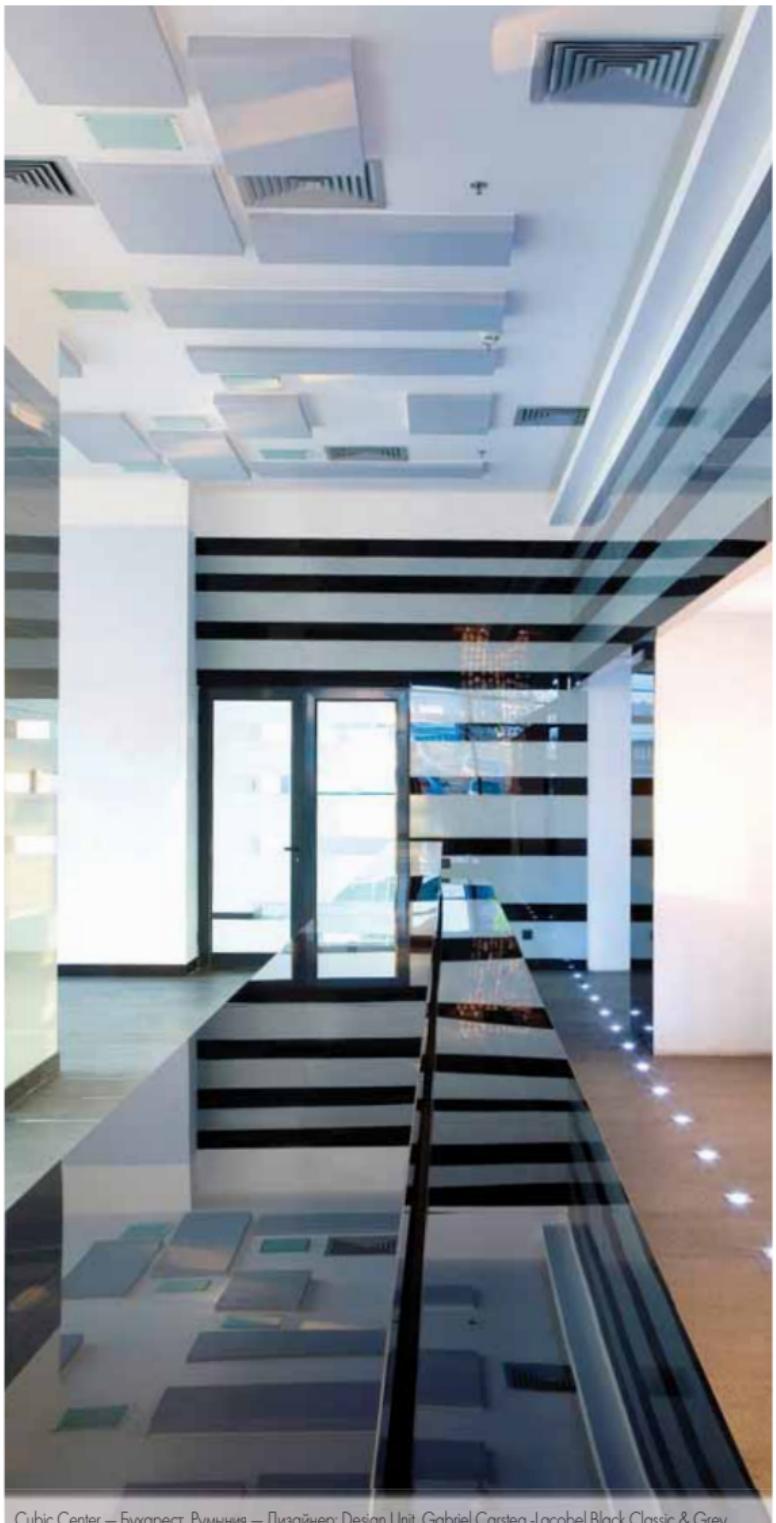
AGC разработала целую серию рекомендации по монтажу конкретных продуктов, доступную для ознакомления и загрузки на сайте www.yourglass.com:

- > Структурное остекление
- > Остекление с точечным креплением (Structura)
- > Моллированное стекло
- > Стекло для балюстрад
- > Стеклянные полы и ступени.

2.3 – Декоративные продукты

AGC предлагает целую серию рекомендации по монтажу декоративных видов продукции.

С ними можно ознакомиться на сайте www.yourglass.com в разделах, посвященных конкретным маркам и продуктам.



Cubic Center – Бухарест, Румыния – Дизайнер: Design Unit, Gabriel Carstea - Lacobel Black Classic & Grey Metal



Main Point Karlin Building – Прага, Чешская Республика – Архитектор: DaM Architects – iplus



—VI—
yourglass.com

- 1 Вводная информация
- 2 Your Glass Tools

1

ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Запущенный в конце 2002 сайт www.yourglass.com превратился в справочный сайт и источник ключевой информации для всех проектов по строительству и реконструкции, где требуется установка фасадного, кровельного или интерьерного остекления.

Для более упорядоченного использования огромного багажа информации, представленной на сайте в следующих разделах описана структура сайта с рекомендациями по наиболее оптимальному ее использованию.

Сайт содержит информацию на девяти языках: Немецком, английском, испанском, французском, итальянском, голландском, польском, русском и чешском.

Пользователи также могут выбрать свою страну. Состав информации меняется в зависимости от выбранной страны, поскольку не все линейки и продукты одинаково представлены на всех рынках.

Для зарегистрированных пользователей сохраняются данные о предпочтитаемом языке и стране и применяются автоматически при запуске сайта.

— 2 — YOUR GLASS TOOLS

Your Glass Tools предоставляет доступ к нескольким модулям и инструментам для расчета.

▼ Brochure Finder

Модуль поиска брошюр (Brochure finder) может использоваться для загрузки информационных материалов в формате pdf.

▼ E-photolibrary

Модуль поиска примеров реализованных проектов может использоваться для поиска примеров использования конкретной линейки продуктов в зданиях. Доступен поиск по стране, городу, зданию, архитектору или продукту.

▼ Product Finder

Модуль поиска продуктов (Product Finder) может использоваться для быстрой оценки соответствия продукта определенному набору спецификаций путем указания солнечного фактора, светопропускания, теплопроводности и цвета остекления.

Доступны три варианта поиска:

- > по детальному описанию продукта
- > по спецификациям продукта
- > по документам, относящимся к евромаркировке CE

▼ Glass Configurator

Модуль конфигурации остекления (Glass Configurator) может применяться для расчета световых и энергетических характеристик (LT, DET, SF и др.) одинарного и многослойного остекления, а также стеклопакетов.

Отчет по результатам расчета, содержащий показатели светопропускания в соответствии со стандартами EN 410, энергетические характеристики в соответствии с EN 410 и ISO 9050, а также теплопередачи согласно стандарту EN 673, может быть выведен на печать или сохранен в электронной форме.

▼ Calculation Programmes

Модуль программ расчета (Calculation Programmes) предоставляет доступ к некоторым таблицам расчета, например:

- > расчет толщины фасадного остекления (в соответствии с действующим бельгийским стандартом)
- > расчет коэффициентов U_g окон (в соответствии с действующим европейским стандартом)
- > расчет энергетических характеристик для комбинированного остекления с солнцезащитными свойствами (в соответствии с действующим европейским стандартом).

Новые модули будут добавляться регулярно.

Каждый расчет основан на (четко обозначенном) государственном или европейском стандарте и действует только для указанной страны.



Avaz Twist Tower — Сараево, Босния и Герцеговина — Архитектор: Фарук Казидзи - Stopsol Silverlight
PrivaBlue

ММДЦ «Москва-Сити», Башня на набережной, Sunergy Azur - Stopray Elite 67/37

www.yourglass.com



GLASS UNLIMITED